

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
MESTRADO EM EDUCAÇÃO

VIVIANE RAUPP NUNES DE ARAÚJO

REFLEXÕES SOBRE A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE
MATEMÁTICA: UM OLHAR DA FILOSOFIA DA EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA

CRICIÚMA, SETEMBRO DE 2007.

VIVIANE RAUPP NUNES DE ARAÚJO

**REFLEXÕES SOBRE A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE
MATEMÁTICA: UM OLHAR DA FILOSOFIA DA EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Extremo Sul Catarinense, Estado de Santa Catarina, Brasil, como um dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientador: Professor Doutor Ademir Damazio

Criciúma, Setembro de 2007.

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE
DIRETORIA DA UNA DE HUMANIDADES, CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
MESTRADO EM EDUCAÇÃO**

**REFLEXÕES SOBRE A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE
MATEMÁTICA: UM OLHAR DA FILOSOFIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação em cumprimento parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação

APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM 27/09/2007:

Dr. ADEMIR DAMAZIO (Orientador – Unesc)

Dr. GILVAN LUIZ MACHADO COSTA (Examinador Externo – UNISUL)

Dr. ILTON BENONI DA SILVA (Examinador – UNESC)

Dr. Paulo Rômulo De Oliveira Frota (Suplente – UNESC)

Prof. Dr. Ademir Damazio
Coordenador PPGE – UNESC

Viviane Raupp Nunes de Araújo
Mestranda

Criciúma, Santa Catarina, setembro de 2007.

AGRADECIMENTOS

Todo o trabalho não seria possível sem a colaboração direta ou indireta de várias pessoas.

Registro meus agradecimentos, que são muitos e especiais, a todas elas e em particular:

Aos meus amores: Paulo, meu marido, e nossas filhas, Paula Fernanda e Maria Laura, que souberam entender minha opção pelo estudo, compreenderam e respeitaram minha ausência em tantos momentos e, como ninguém, apoiaram-me nos momentos difíceis brindando a cada etapa vencida.

Aos meus pais e a minha sogra, pelo exemplo e apoio incondicional em todas as horas.

Minhas irmãs que tanto me apoiaram e incentivaram.

Ao Prof. Dr. Ademir Damazio (a quem chamo carinhosamente por Demi), que não foi somente um orientador, mas um amigo que contribuiu fortemente para meu crescimento pessoal e profissional e pelo privilégio de poder contar com sua orientação.

Aos professores que participaram da banca de qualificação Prof. Dr. Ilton Benoni da Silva e Prof. Dr. Gilvan Luiz Machado Costa pela compreensão e pelas valiosas sugestões oferecidas.

Aos professores e colegas do Mestrado em Educação da UNESC, pelos debates, estudos e reflexões que juntos fizemos.

Aos amigos do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática, em especial a Marlene e Eloir, grandes companheiras, pelos momentos de estudos, reflexões e crescimento que juntas tivemos.

Ao coordenador do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, Edson Uggioni, por consentir que nossa pesquisa fosse realizada.

Aos alunos da 7ª fase do Curso de Matemática da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, pela gentileza de participarem desta pesquisa e pelas contribuições que deram, expressando suas concepções, conhecimentos e angústias.

À Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, pela oportunidade de capacitação profissional.

A todos aqueles que acreditaram ser possível transformar o nosso mundo, a partir do conhecimento.

A todos o meu profundo reconhecimento,

Viviane Raupp Nunes de Araújo

**Ao meu marido, Paulo Fernando, e às minhas
filhas, Paula Fernanda e Maria Laura, pelo
presente de tê-los em minha vida.
Aos meus pais, Schirlei e Veli, exemplos de
luta, honestidade e perseverança.**

Formação inicial de professores: um ato reflexivo, plural e complexo, porque histórico, provisório, contextual, afetivo e cultural que forma uma teia, mais ou menos coerente e imbricada, de saberes científicos – oriundos das filosofias, das ciências da educação, dos saberes das disciplinas, dos currículos (formadores de concepções) – e saberes da experiência e da tradição pedagógica (entendidos como crenças).

(Fiorentini & Ponte, 1999)

RESUMO

Este trabalho é o resultado de um conjunto de reflexões decorrentes de duas situações analisadas e pesquisadas na graduação que manteve continuidade na especialização. Instigadas pelos resultados obtidos elegemos como tema de pesquisa a formação inicial de professores de matemática dos acadêmicos da 7ª fase do curso de licenciatura em matemática da UNESC. O foco foi para três categorias de análise: concepções de matemática, concepções de formação inicial de professores e formação de professor de matemática. Dentre as técnicas de análise de pesquisa qualitativa elegemos a análise de conteúdo por ser um método de tratamento dos dados obtidos em textos ou gravações reduzidas a textos, visto que nossa forma de coleta de dados foi: questionário, entrevista semi-estruturada e autobiografia. Os dados analisados nos permitem verificar as mudanças e permanências das concepções dos alunos com relação as categorias de análise. As concepções de matemática transitam pelas concepções antigas e contemporâneas de matemática. A concepção de formação inicial de professores entre os aspectos: o fim do começo (continuidade), construção de independência, aprender a ensinar. Quatro idéias básicas permeiam o pensamento dos estudantes com relação a professor de matemática, são elas: formador de ser humano, facilitador da aprendizagem, mediador da relação professor / conhecimento / aluno e saber ensinar. Portanto, alguns acadêmicos permanecem com suas concepções iniciais, contudo mudam de atitude no que se diz respeito a dicotomia das disciplinas específicas de cálculo e teórica.

Palavras-chaves: formação de professores, concepções, filosofia da educação matemática.

ABSTRACT

This work is the result of a group of current reflections of two analyzed and researched situations in the graduation and that maintained continuity in the specialization. Instigated by the obtained results, we chose as research theme the initial formation of mathematic teachers of the academics of the 7th phase of Mathematic Course of UNESC. The focus was three analysis categories: mathematics conceptions, conceptions of teachers' initial formation and mathematics teacher's formation. Among the techniques of analysis of qualitative research, we chose the content analysis for being a method of treatment of the data obtained in texts or reduced recordings to texts, because our form of collection of data was: questionnaire, glimpses semi-structured and autobiography. The analyzed data allow that we verify the changes and permanences of the students' conceptions with relationship to the analysis categories. The mathematics conceptions transit for old and contemporary conceptions of mathematics. The conception of teachers' initial formation among the aspects: the end of the beginning (continuity), independence construction, to learn to teach. Four basic ideas permeate the students' thought with relationship to mathematics teacher: human being former, facilitator of the learning, mediator of the relationship teacher/knowledge/student and to know how to teach. Therefore, some academic ones stay with its initial conceptions, with everything they move of attitude in what it says respect to the dichotomy of the specific disciplines of calculation and theoretical.

Keywords: teachers' formation, conceptions, philosophy of the mathematical education.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – CONTEXTUALIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO DA PESQUISA	12
1.1 Introdução, justificativa e apresentação do problema.....	12
CAPÍTULO 2 – FILOSOFIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E SUAS	
INTERFACES.....	24
2.1 Educação Matemática: Constituição e significados	24
2.2 Filosofia da educação Matemática	30
2.3 Filosofia	36
2.4 Filosofia da educação.....	39
2.5 Filosofia Matemática.....	43
2.5.1 Algumas concepções mais antigas.....	43
2.5.1.1 O conhecimento e a Matemática em Platão	43
2.5.1.2 Algumas concepções de Aristóteles	49
2.5.1.3 O “cogito” e a Matemática de René Descartes	61
2.5.1.4 A filosofia leibniziana da Matemática.....	68
2.5.1.5 As concepções de Kant a cerca da Matemática	76
2.5.2 Algumas concepções contemporâneas	81
2.5.2.1 Logicismo	85
2.5.2.2 Formalismo	95
2.5.2.3 Intuicionismo	105
CAPÍTULO 3 – A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA.....	113
CAPÍTULO 4 – DESCRIÇÃO DO PERCURSO METODOLÓGICO	121
CAPÍTULO 5 – AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS DO CURSO DE MATEMÁTICA	
.....	133
5.1 Primeiras aproximações do objeto de estudo: a ótica dos alunos	133

5.2 Lembranças das expectativas dos acadêmicos no início do curso.....	135
5.3 Concepções dos alunos / futuros professores relacionadas à matemática	148
5.4 Concepções de formação Inicial de Professores de Matemática	158
5.5 Concepções de Professores de Matemática	169
CONCEPÇÕES DOS ALUNOS DO CURSO DE MATEMÁTICA: MUDANÇAS OU	
PERMANÊNCIAS?: Considerações finais	179
REFERÊNCIAS	188
Anexos	196

CAPÍTULO 1

CONTEXTUALIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

1.1 Introdução, justificativa e apresentação do problema:

Este trabalho é fruto de um conjunto de reflexões e análises decorrentes de algumas inquietações que tiveram início desde as primeiras fases do curso de Licenciatura em Matemática, concomitantemente com as experiências e dúvidas em relação à prática pedagógica adquiridas ao longo da nossa atividade docente nos ensinos Fundamental e Médio. Diante deste quadro, ainda na graduação, participamos do Programa de Iniciação Científica (PIC) com uma pesquisa cujo objetivo principal era identificar, na ação pedagógica do educador, os procedimentos metodológicos que contribuíam para a intensificação das dificuldades dos estudantes na aprendizagem de matemática.

Instigados pelos resultados obtidos na referida pesquisa, elegemos como nosso tema de monografia na Especialização em Educação Matemática o aprofundamento das reflexões sobre a prática pedagógica dos professores do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, analisando os encontros e desencontros entre teoria e prática pedagógica. O objeto de estudo foi a filosofia que fundamenta as perspectivas e as concepções dos professores com relação ao ensino da matemática, tendo como referencial teórico a Filosofia da Educação Matemática.

No referido estudo, verificamos que as mudanças pelas quais o ensino da matemática passou ao longo dos tempos acabaram por refletir fortemente na

formação dos professores da contemporaneidade. Os professores manifestaram uma ingenuidade teórica que trazem como consequência de uma vivência pedagógica em estado de angústia e de impotência frente à aprendizagem matemática dos alunos. É impossível, pois, não fazermos o questionamento: Então, o professor de matemática vive num obscurantismo que o impede de entender as múltiplas determinações da sua docência? A resposta a este questionamento se constituiu no motivo gerador de necessidade de um estudo mais aprofundado.

Moisés (1997) afirma que, embora no campo da Educação Matemática se debatam novas propostas para um ensino que proporcione realmente seu aprendizado, nos cursos de formação de professores, uma quantidade enorme de informações é ainda despejada sobre os estudantes como se eles fossem seres desprivilegiados de raciocínio e capacidade de pensar. Essa prática pedagógica, adotada quase unanimemente nos cursos superiores de formação de professores de matemática, é reveladora de uma concepção de ensino positivista/formalista.

De acordo com Fiorentini (1995), tal concepção se traduz em um entendimento de matemática de forma análoga à visão platônica, ou seja: estática e a-histórica, constituída por regras prontas e verdades logicamente estabelecidas e acabadas. O processo ensino-aprendizagem é fundamentado em transmissão, por parte do professor, e memorização de conteúdos isolados, pelos alunos, com vistas ao desenvolvimento do pensamento lógico dedutivo.

Tal concepção contraria uma prática pedagógica galgada em pressuposto teórico defendido pelo organismo que garante um dos maiores campos de atuação dos futuros professores: Rede Estadual de Ensino. A Secretaria Estadual de Educação, em sua Proposta Curricular de Santa Catarina (1998), diz que o ensino da matemática não se baseia somente em cálculos, mas em uma realidade ampla e

rica que visa não só formar alunos, mas seres humanos comprometidos com a vida, agentes da história e construtores de uma nova sociedade. É papel da educação formal a apropriação, por parte dos alunos, dos conceitos científicos, atribuindo-lhes significado e sentido.

Caraça (1998) traduz essa duplicidade de concepção ao indicar duas possibilidades de atitudes diante da ciência:

Ou se olha para ela tal como vem exposta nos livros de ensino, como coisa criada, e o aspecto é o de um todo harmonioso, onde os capítulos se encadeiam em ordem e sem contradições. Ou se procura acompanhá-la no seu desenvolvimento progressivo, assistir à maneira como foi sendo elaborada, e o aspecto é totalmente diferente – descobrem-se hesitações, dúvidas, contradições, que só um longo trabalho de reflexão e apuramento consegue eliminar, para que logo surjam outras hesitações, outras dúvidas, outras contradições.(...) No primeiro aspecto, a ciência parece bastar-se a si própria (...), no segundo, ao contrário, vê-se toda a influência que a vida social exerce sobre a criação da ciência. A ciência encarada assim, aparece-nos como um organismo vivo, impregnado de condição humana... (CARAÇA, 1998, p.xxiii)

Se a opção é pelo segundo aspecto, a dúvida que paira é se ele tem presença nos referenciais dos cursos de formação de professores de matemática, uma vez que nosso estudo anterior apontou o indício de que a matemática “impregnada de condição humana” é algo a ser conquistado e apreendido por grande parte daqueles envolvidos em todos os níveis de ensino.

Chegar a tal nível de compreensão exige o princípio de que:

A prática pedagógica deve ter como objeto a socialização do conhecimento já acumulado historicamente pela humanidade, visando a que esse conhecimento seja utilizado pelos educandos no processo de transformação da realidade em que eles vivem. (DUARTE, 1987, P.11)

Entretanto, isso não é conseguido apenas com a apropriação de conhecimentos específicos da própria ciência matemática. De acordo com Scheibe & Daros (2002), no processo de formação de professores, há necessidade de priorizar de forma idêntica os conhecimentos da Ciência da Educação para que os docentes

possam entender as transformações sociais, compreendendo-se agentes deste processo, por meio de práticas de reflexão.

Da mesma forma, partindo de outro pressuposto, de que a aprendizagem se constitui num processo social e o indivíduo se apropria das significações dos conceitos e não apenas os memoriza (Proposta Curricular de Santa Catarina, 1998), então o processo de ensino-aprendizagem também tem conseqüências pouco animadoras para os alunos. No entanto, a literatura tem apresentado que a característica fundamental da aula de matemática é a explicação do conteúdo pelo professor. Não há contextualização do processo histórico-epistemológico em que foi produzido o conceito, mas a resolução de exercícios repetitivos, traduzindo uma prioridade à memorização mecânica em detrimento de um processo de apropriação das significações dos conceitos matemáticos.

Segundo Pavanello (2003), esta é a marca mais comum da prática pedagógica dos cursos de licenciatura em matemática, e o esperado é que os estudantes, futuros professores, não tendo a oportunidade de vivenciar no mínimo metodologias diferenciadas no seu processo de formação profissional, acabem por referenciar e, conseqüentemente, proliferar o ideário pedagógico vivido. Isto significa dizer que a ênfase aos aspectos estruturais e à precisão da linguagem caracteriza o ensino da matemática como eminentemente formal. A autora diz que o excesso de símbolos e suas relações no ensino da matemática não ampliam o conhecimento do aluno; ao contrário, reforçam a memorização para realizar operações lógicas. É muita técnica operatória e pouca preocupação com a capacidade de pensar dos estudantes.

Para Bicudo & Garnica (2003), essa concepção que persiste entre os professores de matemática, na atualidade, também é conhecida como visão

absolutista do conhecimento matemático, fortalecendo a crença de que a matemática é independente do humano, ou seja, do cultural e do social. A ciência é considerada como auto-suficiente, uma vez que se satisfaz com seus axiomas e estruturas que garantem a sua veracidade.

Miguel (1995, p.37) corrobora quando diz:

... com o passar do tempo, a ênfase em Educação Matemática, como em toda educação, é posta mais no rigor da apresentação do que no conteúdo, mais na memorização e na recitação do que no pensamento e na imaginação, mais na imitação dos grandes mestres do que no exercício da autonomia intelectual.

Com preocupações idênticas e questionadoras, Ponte (1992) diz que tanto a filosofia pessoal quanto a filosofia coletiva acerca da matemática e do seu ensino influenciam de forma decisiva a ação pedagógica dos professores, tendo consequência no modo de aprendizagem do aluno. Em outras palavras, o que os professores fazem na sala de aula é produto do que pensam sobre a matemática e como concebem o seu ensino, refletindo na organização das experiências de aprendizagem dos alunos.

Vale esclarecer que não estamos questionando a ausência de conhecimento por parte dos professores de matemática, porém acreditamos que ele existe num modo que direciona as atitudes, crenças e concepções¹, muitas vezes, sem clareza das bases teóricas que as fundamentam. Também cremos que a escola é um espaço de formação, investigação, intervenção e de mudança, contribuindo para a formação e o confronto de novas concepções e práticas dos professores.

Entretanto, as mudanças no modo de ser dos professores não ocorrem instantaneamente nem se desprezam suas concepções de forma definitiva. Como diz Saviani (2000), é preciso, então, pensar numa educação que objetive trabalhar o senso comum de modo a extrair o seu núcleo válido e dar-lhe expressão elaborada

¹ Este assunto será abordado na sua totalidade no referencial teórico ao que se refere a formação de professores.

com vistas à formulação de uma concepção de mundo adequada aos interesses da maioria dos alunos.

Isso, segundo Gadotti (1995), requer a formação de um outro nível de consciência, adquirido por processos sociais, com finalidade educativa. Ou seja, não é a consciência do homem que determina o seu ser. Manter a tensão dialética entre indivíduo e sociedade é o princípio básico de uma pedagogia que pretenda ser transformadora das condições humanas, de suas relações consigo mesmo e com o mundo. A relação educativa, para Manacorda (1996, p.143), “não se dá entre indivíduos singulares, mas sempre entre indivíduos que representam o todo complexo social”.

Observa-se, pois, que os autores até agora referenciados traduzem uma nova concepção para formação de professores, apontando para uma perspectiva histórico-crítica.

Entretanto, as aspirações não são conseguidas num abrir e fechar de olhos. Segundo Miguel (1995), é muito difícil mudar uma rotina, atitudes e estruturas em que estão mergulhados os professores há longos anos. Rotina que instaurou, conforme o autor, o rigor matemático no ensino da disciplina desde o período clássico e contribuiu para o surgimento da “tendência formalista clássica” (FIORENTINI, 1995), que vigorou até o final da década de 50 e, na contemporaneidade, é caracterizada como ensino tradicional.

Mesmo no interior dessa tendência conclamava-se por mudanças. Conforme Miguel (1995), na antiguidade, também se verificaram conflitos e contradições com relação ao ensino da matemática. Isto significa dizer que o método

dialético platônico-socrático² confrontava-se com a clássica concepção empírico-mecanicista de Aristóteles, que considerava a mente humana como uma tábula rasa para ser escrita pela experiência. A hegemonia do método pedagógico baseado na imitação, repetição e memorização foi compreendida, na antiguidade, da mesma forma como se concebeu a relação sujeito-objeto no âmbito da teoria do conhecimento.

É nesse contexto envolvendo as concepções de matemática, de ensino e de aprendizagem que se apresenta a Filosofia da Educação Matemática. Conseqüentemente vem a importância de se analisar os estudos e os problemas filosóficos pertinentes à matemática e seu ensino, levando em consideração que foram desenvolvidos ao longo dos séculos e adentram na nossa cultura sob a forma de compreensão do mundo. (BICUDO & GARNICA, 2003).

De acordo com Bicudo & Garnica (2003) e Miguel (1995), as questões de identidade e natureza da matemática, articuladas com a problemática do processo ensino-aprendizagem, constituem o objeto da Filosofia da Educação Matemática. Bicudo & Garnica (2003) dizem que a Filosofia da Educação Matemática é constituída por aspectos da Filosofia, da Filosofia da Educação e da Filosofia da Matemática, que se revela numa área própria de indagação e de procedimentos.

Da Filosofia, conserva as características do pensar analítico, reflexivo, sistemático e universal. Da vinculação com a Filosofia da Educação, a Filosofia da Educação Matemática faz uso das análises e reflexões sobre a educação, a aprendizagem, o ensino, etc. Porém, sem olhar somente da perspectiva daqueles que estão preocupados com a educação do outro, mas principalmente com o

² Dimensão didático-metodológica adotada por Platão, (herança de Sócrates), fundamentada na palavra, isto é, no domínio da arte de argumentar, mediante o diálogo entre o mestre e o aprendiz.

significado que a matemática assume ao ser anunciada por seu ensino e aprendizagem.

Também, há uma interseção entre aquilo que estuda a Filosofia da Educação Matemática e Filosofia da Matemática. Segundo Bicudo & Garnica (2003), ao se focar a matemática no contexto da educação, a Filosofia da Educação Matemática apresenta questões sobre o conteúdo a ser ensinado e aprendido. Desse modo, necessita da análise e reflexão da Filosofia da Matemática sobre a natureza dos objetos matemáticos, da veracidade dos conceitos fundamentais da matemática e do seu valor.

O estudo dos fundamentos filosóficos da matemática se torna uma condição para a discussão dos objetos de estudo desta ciência por contribuir para o entendimento das concepções e dogmas que se fazem presentes nas práticas pedagógicas. Desta forma, se torna elemento nas reflexões sobre a formação de professores nos cursos de licenciaturas em matemática.

É nesse estudo que vêm à tona as impregnações produzidas pela produção do conhecimento matemático e pedagógico, por exemplo, de Platão, Aristóteles, Descartes, Leibniz e Kant, espaço histórico-temporal gerador das “crises dos fundamentos da matemática”. Como diz Machado (1985, p.14), o início do século XX é o período “de assepsia lógica de crítica dos fundamentos”.

Como decorrência desta crise, três correntes filosóficas se apresentam com argumentos diferentes para fundamentar o conhecimento matemático: o Logicismo (Leibniz, Frege e Russel), o Formalismo (Kant e Hilbert) e o Intuicionismo (Kant e Brower). As divergências que elas trazem de concepção de matemática poderão intervir na forma de ser do professor e, por extensão, do processo pedagógico.

A Filosofia da Educação Matemática tem apontado tendências que se apresentam para prática pedagógica em que se explicitam os modos de conceber a matemática, seu ensino e sua aprendizagem. Tais tendências, como afirma Fiorentini (1995), historicamente, surgem com “a preocupação de melhorar a qualidade do ensino da matemática”.

No entanto, o convívio com informações e literatura mostra indícios de um estado do ensino e da aprendizagem da matemática nos cursos de formação inicial de professores que deixa margem a questionamentos por parte dos sujeitos que convivem no espaço escolar de nível superior. Assim sendo, algumas indagações podem emergir e se constituir em problemática de pesquisa com leitura da Filosofia da Educação Matemática. Uma delas é o pressuposto de que o aluno, ao fazer a opção pela licenciatura em matemática, traz consigo uma concepção formada de professor de matemática que gera expectativas no momento em que inicia o curso de formação. Essas expectativas iniciais são produto da idéia de professor de matemática que os acadêmicos absorveram durante a vida escolar na educação básica?

De acordo com Ponte (1992), a formação inicial do professor de matemática constitui um caminho a ser construído por ele mesmo. Uma trajetória que lhe permita: integrar, na sua prática docente, o conhecimento específico da matemática (a história, os processos, os algoritmos, os conceitos e as aplicações) à matemática escolar e às diferentes metodologias para a construção do saber matemático. Além disso, possa entender a apropriação e a compreensão da matemática por parte do sujeito que aprende; e conhecer as relações da matemática com outros saberes específicos, científicos ou não. Importante, também, que lhe permita ter consciência de suas próprias crenças, concepções, conhecimentos/saberes pedagógicos, matemáticos, sociais e políticos.

Dentre as questões sobre a matemática, seus fundamentos e seu ensino, isto é, sobre o olhar da Filosofia da Educação Matemática, adotamos como tema da presente dissertação a reflexão sobre a formação inicial de professor de matemática inseridas no contexto do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Extremo Sul Catarinense.

Isso remete a duas decisões a serem tomadas referentes à Formação Inicial de Professores de Matemática. A primeira diz respeito à determinação de um referencial teórico que pressupomos ser a Filosofia da Educação Matemática, por ter como objeto de estudo a concepção de matemática, de ensino e de aprendizagem. A segunda é o estudo das concepções dos acadêmicos que se constituíram, se modificaram ou permaneceram durante a formação inicial, analisadas à luz da opção teórica.

Definimos a problemática de pesquisa traduzida na seguinte forma: “O entendimento dos acadêmicos do curso de matemática da UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense – em relação à formação inicial de professores tendo como base as concepções da Filosofia da Educação Matemática”. Desta se desdobram questionamentos norteadores:

- Quais expectativas da formação inicial de professor de matemática os acadêmicos trazem ao iniciar o curso de licenciatura?
- Quais as determinações que levam os acadêmicos a construir o seu entendimento de professor de matemática?
- Há evidências de manifestações de mudanças nas concepções dos acadêmicos durante o curso no que se refere às categorias estabelecidas: formação inicial de professor, professor de matemática e matemática?
- Quais os determinantes que contribuem para os acadêmicos mudarem ou

reafirmarem suas concepções relacionadas ao processo de formação inicial (levando-se em consideração as categorias de análise anunciadas)?

Portanto, objetivamos estabelecer um diálogo entre as concepções relacionadas à matemática, à formação inicial do professor e professor de matemática e as concepções tratadas pela Filosofia da Educação Matemática. Para tal analisaremos:

- As concepções manifestadas pelos alunos do curso de matemática;
- As determinações que levam os acadêmicos do curso a construir o seu entendimento de matemática, formação inicial de professores e professores de matemática, bem como as disciplinas do curso que marcam a elaboração deste entendimento;
- Os determinantes que contribuíram para que mudanças e permanências de concepções se efetivassem durante o curso de licenciatura.

A dissertação foi organizada em cinco capítulos, além das considerações finais, das referências e dos anexos.

No capítulo 1, anunciamos a pesquisa em que procuramos construir uma justificativa que estabeleça aproximações entre nosso referencial teórico, diga-se, a Filosofia da Educação Matemática e suas interfaces com as categorias de análise. Buscamos apresentar a relevância do estudo e a definição do problema, seguido de alguns questionamentos norteadores e dos objetivos.

No capítulo 2, apresentamos uma leitura do referencial teórico, em consonância com o objeto em estudo.

O capítulo 3 traz as análises das leituras relacionadas à formação e às concepções do professor de Matemática.

O capítulo 4 apresenta o contexto metodológico da pesquisa, o caminho percorrido na coleta de dados, os métodos de pesquisa adotados, bem como as técnicas utilizadas para análise dos dados coletados.

No capítulo 5 apresentamos a análise dos dados empíricos, à luz do referencial teórico anunciado. Seguido pelas considerações finais e pelo referencial bibliográfico.

CAPÍTULO 2

FILOSOFIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E SUAS INTERFACES

Procuramos, neste capítulo, apresentar as idéias que caracterizam o caminho percorrido pelo pensamento filosófico relacionado à Filosofia, à Filosofia da Educação e à Filosofia da Matemática por serem os pilares nos quais se assenta a Filosofia da Educação Matemática. Foi nela que encontramos a referência que nos permite analisar as diversas concepções dos acadêmicos do Curso de Matemática da UNESC sobre formação inicial de professores. Antes, porém, anunciamos definições e posicionamentos a respeito da Educação Matemática. Vale salientar que nossa intenção é estabelecer um diálogo entre as concepções relacionadas à matemática, à formação inicial do professor e professor de matemática e as concepções tratadas pela Filosofia da Educação Matemática. Mas, para tal, buscamos analisar os principais pressupostos da Filosofia da Educação Matemática e suas interfaces. Segundo Bicudo & Garnica (2003), Miguel (1995) e Detoni (2003), a Filosofia da Educação Matemática diz respeito aos conceitos de Educação Matemática, Filosofia, Filosofia da Educação e Filosofia da Matemática. Por isso, abordamos cada uma separadamente, o que justifica essa área de inquérito adotada como um modo de refletir sobre a formação de professores.

2.1 Educação Matemática: Constituição e Significados

Com base nos estudos de Fiorentini & Lorenzato (2006) e D'Ambrosio (1993), destacamos algumas contribuições para o surgimento da Educação Matemática como campo profissional e científico. Uma delas está relacionada à

preocupação dos professores e matemáticos com a qualidade do ensino e a exposição das idéias matemáticas aos alunos. Outra está vinculada à necessidade emergente, ocasionada pelas universidades européias, de promover formalmente a formação de professores de matemática. Uma terceira contribuição diz respeito a pesquisas realizadas por psicólogos, desde o início do século XX, tendo como foco o modo como as crianças aprendiam matemática.

Não obstante, D'Ambrosio (1993) destaca que, internacionalmente, as pesquisas em Educação Matemática atingiram o seu auge somente em meados dos anos 1950 e 1960, a partir do Movimento da Matemática Moderna. Esse movimento surgiu como consequência dos desentendimentos políticos existentes entre Rússia e Estados Unidos, e da constatação de uma considerável defasagem entre o avanço científico-tecnológico e o currículo escolar.

Com isso, passaram a existir grupos de pesquisas envolvendo matemáticos, professores e psicólogos, objetivando desenvolver um novo currículo escolar de matemática para os norte-americanos. Conseqüentemente, disseminado para além de suas fronteiras, o ideário educacional modernista atingiu também o Brasil, cerca de 20 anos mais tarde (anos 70/80). Também contribuiu o final dos anos 1980 e o início de 1990: a fundação da SBEM (Sociedade Brasileira de Educação Matemática), a constituição de grupos de pesquisa em Educação Matemática e a criação de programas de Pós-Graduação em Educação – com linhas de pesquisa em Educação Matemática.

É neste contexto que a Educação Matemática adquire uma identidade interdisciplinar por fazer aproximações com a Psicopedagogia, com a Filosofia e a Sociologia. (PAVANELLO, 2003).

Para Fiorentini (1995), Educação Matemática tem sua significação de acordo com cada espaço histórico-temporal. Estuda as relações que envolvem o triângulo aluno-professor-saber matemático, com objetivo de esclarecer aspectos da dinâmica dessa tríade, tendo como eixo fundamental a transformação qualitativa do ensino-aprendizagem da matemática.

Recentemente, Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 5) incluem a Educação Matemática na área do conhecimento das ciências sociais ou humanas, com foco de estudo o ensino e a aprendizagem da matemática. Por isso, requer o domínio tanto do conteúdo matemático quanto de “idéias e processos pedagógicos relacionados à transmissão/assimilação e/ou à apropriação/construção do saber matemático escolar”. Assim sendo, inter-relaciona diversos campos científicos como: matemática, psicologia, sociologia, pedagogia, epistemologia, ciências cognitivas, semiótica, entre outras.

Skovsmose (2001, p. 20) entende que a “Educação Matemática envolve idéias e significados diferentes e até mesmo incoerentes” no que se refere aos princípios filosóficos e pedagógicos de ensino. Relacionados a estes princípios, distingue três alternativas em Educação Matemática: estruturalismo, pragmatismo e orientação ao processo, e mostra as contradições existentes entre eles.

O autor adere a uma concepção de Educação Matemática Crítica, movimento surgido na década de 1980, cujas idéias e preocupações fundamentais são os aspectos políticos da educação matemática, que tem como ponto central do seu debate o tema ‘poder’. O objetivo é levar os estudantes a interpretar a realidade, com condições de se organizarem para intervir no contexto social, com vistas à transformação no modo de pensar a estrutura social vigente.

De acordo com Curi (2004) a Educação matemática é crítica quando traz à tona a postura daqueles que pensam e fazem o ensino da matemática, em relação à sociedade em que vivem e àquela idealizada como melhor.

D'Ambrósio (1996), da mesma forma, concebe a Educação Matemática em seu aspecto político e sociocultural. Apóia-se na crença de que a compreensão da realidade se reverte numa valiosa ferramenta nas mãos dos alunos na busca de uma sociedade mais justa para todos. Entretanto, tal percepção não pode ser adquirida somente com conhecimentos matemáticos científicos hegemônicos determinados pela cultura ocidental eurocêntrica. Por isso, propõe o programa Etnomatemática voltado às práticas do homem comum, das comunidades, dos rejeitados, das minorias e dos povos que foram vencidos pela colonização. Explorar situações-problema do cotidiano dos alunos significa, para os etnomatemáticos, uma forma de ensinar, ampliar e aprimorar o conhecimento matemático, fortalecendo a identidade cultural dos indivíduos como seres autônomos e reflexivos.

Opondo-se às idéias de D'Ambrósio (1996), Giardinetto (2002) admite a universalidade do saber matemático, comparando-o a um fio condutor que está implícito ao processo e à sistematização do conhecimento matemático historicamente acumulado. "A dimensão educativa possível é a socialização daquilo que diferentes contextos produziram através de um núcleo em comum". (GIARDINETTO, 2002, p.8).

Este autor considera Educação Matemática como sinônimo de Educação Escolar Matemática. Desta forma, o termo refere-se ao processo ensino-aprendizagem da matemática, ou seja, ao ato pedagógico de socialização do saber matemático sistematizado. Neste sentido, defende o uso do termo Ensino de Matemática ao invés de Educação Matemática, visto que na língua portuguesa o

termo educação denota um processo amplo em que se percebe a educação formal, diga-se a “educação escolar”.

Ponte (1992) afirma que, em Portugal, “Educação Matemática” é uma expressão recente, começando a ser utilizada a partir do início dos anos 1980. Foi pronunciada para englobar o sentido associado aos termos “ensino” e “aprendizagem”. Aumentou progressivamente o seu campo de significado e passou a abranger também aspectos de produção curricular e as diversas questões relacionadas com o professor, sua formação e desenvolvimento profissional.

Soares (1995) e Silva (2003) dizem que a Educação Matemática trata de posturas voltadas à formação do estudante, em todas as dimensões. Visa contribuir para que os alunos, na qualidade de sujeito cognoscível, aprendam os conceitos científicos como elemento indispensável para torná-los atuante nas várias esferas da vida. Para esses autores, apontar as semelhanças e diferenças entre saber da prática social e conhecimento científico historicamente acumulado significa a representação maior da Educação Matemática.

Para Floriani (2000), a Educação Matemática é uma disciplina ainda em construção. Porém, sua tarefa é conduzir os estudos sobre o processo de construção do conhecimento matemático, tomando como pressuposto que a matemática advém da prática social, ou seja, da atividade econômica, política e social de determinada época.

Baldino (1991, p.22) diz que a educação matemática se traduz na aprendizagem de conceitos significativos. Os conteúdos são abordados levando-se em consideração a relevância social, a construção da cidadania e a valorização do aluno como personagem do processo ensino-aprendizagem, com suas vivências,

experiências, histórias e formas de compreender a matemática. Explicita a diferença entre ensino e educação matemática:

Falar em Ensino lembra “didática”, lembra “instrução”, “transmissão”, “apresentação”; abre o campo da técnica. Falar em Educação lembra “pedagogia”, lembra “aprendizagem”, “motivação”, “desejo”; abre o campo do sujeito situado no campo social.

A Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina (1998) destaca que Educação Matemática é “uma postura político-ideológica de quem se propõe a ensinar matemática, o que implica na compreensão de que todos têm o direito de se apropriar do conhecimento matemático sistematizado”. Tal entendimento só tem razão de ser se os alunos forem considerados como sujeitos humanos, portanto, inseridos num contexto histórico com realidade social definida. Afirma, ainda, que a Educação Matemática sugere a produção de métodos adequados para o processo de apropriação de conteúdos matemáticos, com base em subsídios extraídos do contexto da matemática, em outras ciências voltadas à educação e na realidade social.

Miguel (2003) entende a Educação Matemática tanto no aspecto didático-pedagógico quanto no seu objeto de pesquisa:

...quando falo em educação matemática (...), estou me reportando ao conjunto de práticas sociais, do presente ou do passado, institucionalizadas ou não, que objetivaram, direta ou indiretamente, colocar intencionalmente em circulação a cultura matemática socialmente produzida e/ou investigar, sob qualquer aspecto e sob qualquer forma, esse processo de circulação. (MIGUEL, 2003, p.26)

Segundo Carvalho (1998), Educação Matemática significa o estudo de um conjunto de fatores que influenciam de forma direta ou indiretamente sobre os processos de ensino-aprendizagem em matemática e atuação sobre estes fatores. Ela traz consigo um arcabouço de atividades e de estudo com as quais se deparam os pesquisadores.

Portanto, a Educação Matemática se constitui num campo de ensino e de pesquisa com saberes peculiares. Devido a sua recente história, ainda deixa margem a hesitações quanto a sua identidade, seus domínios, suas fronteiras, seus objetivos de pesquisa e a definição do educador matemático.

2.2 Filosofia da Educação Matemática

Conforme o mencionado no início deste capítulo, a Filosofia da Educação Matemática é constituída por aspectos da Filosofia, da Filosofia da Educação e da Filosofia da Matemática, porém, apresenta uma região própria de investigação e de procedimentos. Da Filosofia, conserva as características do pensar analítico, reflexivo, sistemático e universal.

Com relação à Filosofia da Educação, Bicudo & Garnica (2003) afirmam que a Filosofia da Educação Matemática faz uso das reflexões sobre a educação, a aprendizagem, o ensino. Porém, não somente olhando-os do ponto de vista daqueles que estão preocupados com a educação do outro, mas principalmente com o significado que a matemática assume ao ser divulgada por meio de seu ensino e sua aprendizagem. Apontam como questões determinantes para Filosofia: “O que existe?”, “Como se conhece isto que existe?”, “O que é o valor?” As mesmas interrogações também são tratadas pela Filosofia da Educação, porém diferenciando-se por se referir à educação. Ou seja, se a Filosofia remete ao pensar analítico, crítico e reflexivo, a Filosofia da Educação Matemática partilha do mesmo núcleo constitutivo, ainda que revele características próprias, principalmente no que se refere à Educação Matemática. Trata-se de perguntar-se e ir à busca de respostas que justifique: O que é a Educação Matemática? O que ela significa para o homem, para a sociedade e para a ciência? Para que “Educação Matemática” e

qual a finalidade? É possível intervir no curso dos acontecimentos humanos – históricos, políticos econômicos – pela definição e consecução de metas da Educação Matemática?

Por se focalizar a matemática no contexto da educação, a Filosofia da Educação Matemática também apresenta questões sobre o conteúdo a ser abordado no processo ensino-aprendizagem. Desse modo, necessita da análise e da reflexão da Filosofia da Matemática sobre a gênese dos objetos matemáticos, da veracidade dos conceitos fundamentais da matemática (CARAÇA, 1998) e do seu valor. É por meio deste pensar analítico que se explicita a natureza dos diferentes modos de conceber a matemática e o seu ensino.

Detoni (2003) afirma que, independentemente de ser dirigida para professores ou para alunos, a Filosofia da Educação Matemática deve ser um espaço de ampla reflexão sobre questões relativas às Ciências Matemáticas. Pode ser orientada por um conjunto de tópicos que servirão de fio condutor:

- As correntes filosóficas da matemática – perspectiva histórica;
- Fundamentos da matemática;
- A cultura matemática;
- A natureza da matemática e a forma como esta ciência é apresentada;
- O papel da matemática na sociedade atual;
- O papel da matemática num futuro próximo.

De acordo com Bicudo & Garnica (2003, p. 21 – 22):

O trabalho nuclear da *filosofia da educação matemática* é analisar criticamente os pressupostos ou idéias centrais que articulam a pesquisa e o currículo ou a proposta pedagógica, buscando esclarecer suas afirmações e a consonância entre os procedimentos utilizados e as considerações éticas, epistemológicas e científicas sobre possíveis desdobramentos em ações pedagógicas e entre as ações visualizadas, ou seja, há consistência entre a concepção de educação, de ensino, de aprendizagem, de conteúdo matemático, atividades propostas e

desenvolvidas, avaliação proposta e efetuada na realidade escolar ou educacional?

Sendo assim, a Filosofia da Educação Matemática procura as razões, as conseqüências e o sentido da Educação Matemática no processo educativo. É o questionamento radical da imagem de homem que se pretende obter e, ainda mais, é a investigação dos pressupostos, dos condicionamentos e dos objetivos de se ensinar Matemática. Neste sentido, o conhecimento em Filosofia da Educação Matemática e as reflexões com relação à Educação Matemática que dela se originam podem ser determinantes na metodologia e na prática pedagógica do educador, pois demonstram qual a concepção de matemática, de ensino e de educação que têm e, conseqüentemente, determinará os saberes e a aceitação desta disciplina por parte dos educandos.

Para Bicudo (1999), no que diz respeito à formação de professores, a Filosofia da Educação Matemática pode se constituir numa área de discussão de programas, referente às concepções paradigmáticas estruturantes e aos conteúdos proporcionados, atendendo ao fato de que, entre os professores, existe uma razoável diversidade de núcleo de interesse e/ou necessidades.

Bicudo & Garnica (2003) reforçam que ao movimentar-se na interface dessas regiões de indagação, a Filosofia da Educação Matemática constrói seu modo de argumentar, de agir na realidade educacional, de expressar seu pensamento por meio de uma linguagem apropriada ao seu universo de questionamento. Cabe à Filosofia da Educação Matemática analisar, criticar e refletir as propostas e ações educacionais no que se refere ao ensino e à aprendizagem da matemática nos diferentes contextos em que ocorrem: nas universidades, instituições de Ensino Fundamental e Médio (privadas ou públicas), nas famílias, na rua, na mídia, entre outras.

Segundo Bicudo (2003), a Filosofia da Educação Matemática é um campo de investigação referente aos objetos matemáticos que teve seu início em janeiro de 1981, quando na ocasião é defendida uma tese de doutoramento com o título: *Philosophy of Mathematics Education*, de Eric Blaire³, no Instituto de Educação da Universidade de Londres.

Os estudos de Blaire foram estruturados em três partes. Na primeira aborda questões relacionadas à Filosofia da Matemática, descrevendo o pensamento matemático de alguns filósofos do período clássico e da modernidade que originaram as três correntes em Filosofia da Matemática, a dizer: Logicismo, Formalismo e Intuicionismo, com a intenção de construir uma quarta corrente, denominada “hipotética”, fundamentada nas idéias de Pierce e Lakatos. Na segunda parte, expõe alguns modos de ensinar matemática e estabelece vínculos entre eles e as correntes em Filosofia da Matemática, descritas na primeira fase. Na terceira parte, apresenta o conceito de educação, fazendo a inter-relação com os objetivos e os fins da Educação Matemática. Aponta, ao seu olhar, o que é essencial abordar em cursos de formação de professores de matemática.

Neste contexto, a Filosofia da Educação Matemática é apresentada, por este autor, como a conexão entre a Filosofia da Matemática e a Filosofia da Educação e, a partir das análises efetuadas, apresenta-se como uma proposta pedagógica.

Bicudo (2003) diz que, nos anos seguintes, começam a surgir adeptos à área de questionamento relativo à Educação Matemática. Cita como exemplo os trabalhos de: Hans Freudenthal⁴ – *Didactical Phenomenology of Mathematical*

³ BLAIRE, Eric. *Philosophy of Mathematics Education*, University of London, 1981.
FREUDENTHAL, Hans. *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. Dordrecht: D. Riedel Publishing Co. 1983.

Structures; Paul Ernest⁵ - Philosophy of Mathematical Education. Este último, ao explicar o significado do título de seu trabalho, distingue quatro grupos de problemas como sendo os mais relevantes para a Filosofia da Educação Matemática:

- Assuntos que se referem à Filosofia da Matemática e que tratam de encontrar respostas às questões: O que é matemática? Como explicar sua gênese? Quais pensamentos filosóficos foram desenvolvidos no que se refere à ciência matemática?
- Temas com ênfase a perguntas sobre afirmações de cunho filosófico subjacente às explicações da aprendizagem matemática.
- Questionamentos sobre a educação, no que se refere aos objetivos da Educação Matemática.
- Questões sobre o ensino da matemática, com enfoque aos fundamentos da ciência matemática.

Conforme Bicudo (2003), no ano de 1993, ao direcionar suas reflexões para a Filosofia da Educação Matemática, Ole Skovsmose⁶ publica o livro *Towards a Philosophy of Critical Mathematical Education*.

Passam a existir também abordagens mais metódicas sobre temas relacionados à Filosofia da Educação Matemática em livros e trabalhos de alguns autores como: Gila Hanna, Michael Otte e Ubiratan D' Ambrósio.

No Brasil, os estudos que apontam para o início das reflexões concernentes à Educação Matemática apresentam-se na década de 80, quando as críticas ao ensino da matemática se acirraram. Neste contexto, surgem alguns

⁵ ERNEST, Paul. *Philosophy of Mathematical Education*. London: Falmer Press, 1991.

⁶ SKOVSMOSE, Olé. *Towards a Philosophy of Critical Mathematical Education*. Aalborg University Centre, February, 1993.

grupos de estudos e pesquisas que marcam uma aproximação do ensino da matemática com a Psicopedagogia, a Filosofia e a Sociologia.

Na década de 1990, aparecem publicações que tratam de assuntos residentes na área de inquérito da Filosofia da Educação Matemática. Alguns enfocam mais questões da Filosofia da Matemática, outros tratam da História da Matemática, ainda há aqueles que abordam, espontaneamente, tanto questões epistemológicas quanto aos fins da Educação Matemática. (BICUDO, 2003)

Em Rio Claro, São Paulo/Brasil, ligado ao programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, há um grupo de estudos desenvolvendo pesquisas nessa área. Ali, são defendidas teses de doutorado e dissertação de mestrado versando sobre o tema. O grupo se fundamenta na crença de que a atitude do pensar filosófico mantido na ação investigadora do que ocorre no episódio “sala de aula” é crucial para a formação de um novo modo de conceber a matemática e o seu ensino.

Para nós, este modo se caracteriza como um pensar sistemático que se dá no contexto de exigências postas por um trabalho, que viabilize a efetivação do conhecimento, que considere os contextos social, histórico e cultural em que foi gerado o sistema de idéias que o permeia.

Então, a concordância de que a Filosofia da Educação Matemática sofre os condicionantes da Filosofia da Educação e da Filosofia da Matemática. Por isso, trazemos a seguir, as idéias que caracterizam cada uma delas. Porém, esclarecemos que não é nossa intenção fazer um estudo exaustivo, pois não se trata da essência do objeto da presente pesquisa.

2.3 Filosofia

Quando se deu passagem do mundo mítico para a consciência racional, apareceram os primeiros sábios. A palavra Filosofia surge na Grécia, século VI a.C. nos escritos de Pitágoras que, não querendo definir-se como sábio – em grego “sophos” – prefere autodenominar-se “Filos-sophos”, ou seja, “amigo do saber”, aquele que busca a sabedoria. Para ele, esta era uma denominação mais humilde e fiel à sua postura de tentar compreender a realidade de seu tempo (TELES, 1975).

De acordo com Cyrino & Penha (1986), no século V a.C, Heráclito define melhor o conceito original do vocábulo Filosofia como sendo a “busca de compreensão da realidade total” em todas as suas formas, de maneira disciplinada. Opõe-se ao conceito de “polimathéia”, ou seja, um saber comum, desconexo, fragmentado – geralmente preconceituoso e limitado – sobre a realidade pessoal, social e da natureza.

Para Abbagnano (2003), dentre a disparidade de significações que são atribuídas à Filosofia, a que mais se propõe em arrolar e articular os diferentes significados desse termo encontra-se no Eutidemo de Platão:

...é o uso do saber em proveito do homem. (...) ...de nada serviria possuir a capacidade de transformar pedras em ouro, de nada serviria uma ciência que tornasse imortal a quem não soubesse utilizar a imortalidade, e assim por diante. É necessário, portanto, uma ciência em que coincidam fazer e saber utilizar o que é feito, e esta ciência é a Filosofia. (ABBAGNANO, 2003, p.442)

Ainda de acordo com o mesmo autor, o conceito de filosofia como posse de certo conhecimento para uso em benefício do homem aparece, freqüentemente, no desenrolar da história como, por exemplo, nos discursos de Descartes, Kant, entre outros.

Bornheim (1969) diz que a filosofia desde sua origem se faz compreender como um saber sobre a condição humana pessoal e social, a cultura e o mundo. Desta forma, não se trata de um saber abstrato, à margem da vida. Sua trama de pensar reflete os acontecimentos que se manifestam no cotidiano. Por isso, se encontra marcada na história, sem se considerar como corpo de doutrina ou saber de um determinado conteúdo. Isto é, um conjunto de conhecimentos estabelecidos de uma vez por todas.

Segundo Bochenski (1977), nos seus primórdios, a ciência era atrelada à filosofia. Por consequência, o filósofo era o sábio que fazia reflexões sobre todos os setores da indagação humana. Por isso, era possível falar nas teorias de Tales e Pitágoras, como também na física e astronomia aristotélica. A partir do século XVII, com a revolução científica iniciada por Galileu, ocorreu a ruptura dessa forma de abordagem do real. Lentamente, apareceram as chamadas “ciências particulares” – matemática, física, astronomia, química, biologia, psicologia, sociologia, entre outras – delimitando campos específicos de pesquisa.

Na verdade, era o prenúncio do nascimento da ciência, visto que ainda não existia com *status* de produtora de conhecimento. Com isso, ocorre a fragmentação do saber, pois cada ciência passou a se preocupar com um objeto específico, deixando-nos a seguinte dúvida: O que resta à filosofia se ao longo dos tempos houve um “esvaziamento” de seus conteúdos, decorrente do aparecimento das ciências particulares, tornadas independentes?

O mesmo autor afirma que o surgimento da ciência não abala a existência da Filosofia, que continua tratando desta mesma realidade apropriada pelas ciências. Porém, com a diferença que as ciências se especializam e observam “recortes” do real, enquanto a Filosofia jamais renuncia em considerar o seu objeto do ponto de vista da totalidade. Desta forma, a Filosofia se destina à visão de

conjunto, pois, o problema tratado nunca é examinado de modo parcial, mas sempre sob a perspectiva do todo, relacionando cada aspecto com os outros do contexto em que está inserido. Em todos os setores da ciência, a filosofia se faz presente como reflexão crítica dos respectivos fundamentos das diversas áreas de conhecimento.

Para Teles (1975), a Filosofia propriamente dita tem condições de se reafirmar no momento em que o ato de pensar é posto em causa, tornando-se objeto de reflexão. Por sua vez, refletir é retomar o próprio pensamento, pensar o já pensado, voltar para si mesmo e questionar o que já se conhece.

Nesse contexto, surge a pergunta: Se pensar o próprio pensamento e colocar em questão o que já se conhece é refletir, então, podemos compreender a reflexão como o ato de filosofar?

Saviani (1980) afirma que **reflexão é filosofia** quando é **radical, rigorosa e de conjunto**.

Radical, primeira exigência, porque o problema deve ser colocado em termos aprofundados, isto é, vai à raiz da questão, aos seus fundamentos. Em outras palavras, exige-se que se opere uma reflexão em profundidade.

Rigorosa, segunda exigência, uma forma de garantir à anterior procedimentos rigorosos, ou seja, fazendo a crítica com métodos determinados, que coloque em questão as conclusões da sabedoria popular e as generalizações que a ciência pode ensejar.

De conjunto, em terceiro lugar, pois o problema não pode ser examinado de modo parcial, mas numa perspectiva de conjunto que inter-relacione o fenômeno em questão com os demais aspectos do contexto em que está inserido. É neste ponto que a Filosofia se distingue da ciência de um modo mais marcante.

Segundo Aranha & Martins (1986), é a Filosofia que permite o distanciamento para a avaliação dos fundamentos dos atos humanos e dos fins a

que eles se destinam. Ela reúne o pensamento fragmentado da ciência e o reconstrói na sua unidade; retoma a ação pulverizada no tempo e procura compreendê-la.

Portanto, a Filosofia é a possibilidade da transcendência humana, ou seja, a capacidade que só o homem tem de superar a sua imanência, isto é, a situação dada e não escolhida. Pela transcendência, o homem surge como um ser de projeto, capaz de construir o seu destino, de liberdade. Esta abordagem dialética quer dar ao homem uma consciência crítica de seu tempo.

De acordo com Chauí (1999), é uma postura segura que reflete sobre o dogmatismo, permitindo uma compreensão mais realista das estruturas sociais por retirar o espaço do moralismo, dos reformismos e formalismos, que remete para a exigente compreensão dos conflitos estruturais. Nesse sentido, a Filosofia exclui as ilusões de que a realidade seja alimentada por idéias, intenções, afeições e vontades pessoais.

Para Aranha & Martins (1986), a Filosofia dialética propõe a interação entre teoria e prática, o que não acontece no pensamento formal. Busca mediações para compreender as estruturas do sentir, pensar e agir. Com a mediação dialética materialista, evita-se a consciência ingênua, funcionalista, utópica ou idealista.

Bornheim (1969) diz que a Filosofia exige coragem. Filosofar não é um exercício puramente intelectual. Sair do obscurantismo é ter a coragem de enfrentar as formas estagnadas do poder que tentam manter o *status quo*, é aceitar o desafio da mudança. É saber para transformar.

2.4 Filosofia da Educação

Se a Filosofia da Educação tem alguma coisa a dizer de essencial, de importante, à educação, é necessário que ela caminhe passo a passo com

a educação, com suas preocupações e suas inquietações, seus problemas.
(GADOTTI 1980, p. 35)

Iniciamos nossas considerações sobre Filosofia da Educação com a citação de Moacir Gadotti, pois entendemos que ela traduz a complexidade do ato de filosofar, mediante as questões que se referem à educação.

De acordo com Saviani (2000), definir Filosofia e Filosofia da Educação não é uma questão simples, pois a sua multiplicidade conceitual varia de acordo com a concepção epistemológica defendida pelos diferentes filósofos. Para alguns, a Filosofia deveria se preocupar com a essência. Para outros, a atenção deveria voltar-se para o fenômeno e, ainda, há aqueles que acreditam que a busca da verdade é a função da Filosofia.

Bicudo & Garnica (2003) afirmam que a Filosofia da Educação faz uso das análises e das reflexões sobre a educação, a aprendizagem, o ensino, etc., não as olhando somente da perspectiva daqueles que estão preocupados com a educação do outro, mas principalmente com o significado que a mesma assume ao ser anunciada por meio do ensino e da aprendizagem. As questões que são cruciais para a Filosofia; “O que existe?”, “Como se conhece isto que existe?”, “O que é o valor?”. Elas também são enfocadas pela Filosofia da Educação, porém diferenciando-se por mencioná-las sempre em termos do processo educativo. Trata-se, pois, do ato de pensar sobre a educação, na busca de esclarecer o seu significado. Ou seja, é perguntar e elaborar respostas que justifiquem a educação e o seu significado para: o homem, a sociedade, a ciência, a arte, a religião e o estado.

Saviani (1980) estabelece duas perguntas básicas da Filosofia da Educação: Para que educar e com que fim? É possível intervir no curso dos acontecimentos humanos – históricos e sociais – pela definição e consecução de

metas educacionais? Sendo assim, a Filosofia da Educação volta-se, de maneira sistemática e abrangente, para questões que tratam de como se faz educação, dos aspectos básicos presentes ao ato educador, como é o caso do ensino, da aprendizagem, de propostas político-pedagógicas, do local onde a educação se dá. Ao analisar tais questões, procurar entender o significado que assumem para o mundo e para o próprio homem.

Saviani (1980) diz que a tarefa da Filosofia da Educação é oferecer aos educadores um método de reflexão que lhes permitam encarar os problemas educacionais de forma que investiguem na sua complexidade e encaminhem a solução de questões tais como: conflito entre filosofia de vida e ideologia na atividade do educador, a relação entre meios e fins da educação, e entre teoria e prática, os condicionamentos da atividade docente e sua possibilidade de controle e superação. O autor em referência afirma que os educadores precisam compreender que, consciente ou inconscientemente, toda prática pedagógica tem base em uma teoria, uma filosofia. Ou seja, numa concepção de mundo, de educação e de homem que se pretende formar. Esta deveria ser a primeira definição a ser feita, antes mesmo de se determinar os objetivos da educação. Entretanto, Saviani (1980) esclarece que o modo pelo qual a filosofia da educação procede varia de acordo com os pressupostos filosóficos que assume.

Nesse sentido, Gadotti (1980) diz que a realidade educacional brasileira remete a contradições. Ao mesmo tempo em que tem sido pautada pelos princípios do silêncio, da obediência, da passividade, da dissimulação (fingir o ensinar e o aprender), da omissão, da exclusão e da desigualdade, é esperado como resultado dessa prática que o aluno seja um cidadão crítico, atuante, participativo, honesto, solidário, criativo e humano.

Gadotti (1995) entende que, para lutar contra as desigualdades, elas devem estar evidentes para todos os membros de uma sociedade e não ser percebida como um fato natural e universal. Os conflitos existem porque os interesses das classes sociais são divergentes. Uns lutam pela manutenção do “*status quo*”, outros querem a transformação da estrutura social a fim de que se desenvolva maior igualdade social. Diante das oportunidades sociais desiguais, o papel do educador deve ser crítico e revolucionário, qual seja: inquietar, incomodar, perturbar. Neste sentido, o educador deve impregnar-se da consciência da contradição. Foi isso que fizeram, por exemplo, Marx, Gramsci entre outros grandes nomes da história.

Libâneo (1994) diz que o monopólio do conhecimento é o fator que contribui para a manutenção de uma estrutura social. A possibilidade para mudança está na apropriação do conhecimento por parte daqueles que estão à margem da sociedade. E este é um princípio educativo da Pedagogia Crítico Social dos Conteúdos que tem seus fundamentos nos pressupostos filosóficos de Marx. A tese filosófica, nesse caso, é que o domínio de conteúdos científicos é condição necessária para que os alunos possam formar consciência crítica face às realidades sociais. Assim, terão capacidade de assumir no conjunto das lutas sociais a sua condição de agentes ativos das transformações da sociedade e de si próprios.

Com base em Gadotti (1995), Saviani (1980) e Libâneo (1994), a síntese feita é que a filosofia da educação traz em seu bojo questionamentos sobre a educação, traduzindo-se em ato político e transformador da realidade social. Neste sentido, cabe a ela interrogar os fins e os meios da ação educadora, colocando a prática educacional do nível do saber fazer em consonância com por que e para que fazer deste modo. É esse o sentido da prática refletida.

2.5 Filosofia da Matemática

2.5.1 Algumas concepções mais antigas

2.5.1.1 O conhecimento e a Matemática em Platão

Platão nasceu em Atenas, sendo discípulo de Sócrates, porém preocupou-se em ampliar seus horizontes culturais e amadurecer suas reflexões filosóficas. Por volta de 387 a.C., fundou sua escola filosófica, (a Academia), uma espécie de universidade, pioneira dedicação à pesquisa científica e filosófica. (ARANHA & MARTINS, 1986),

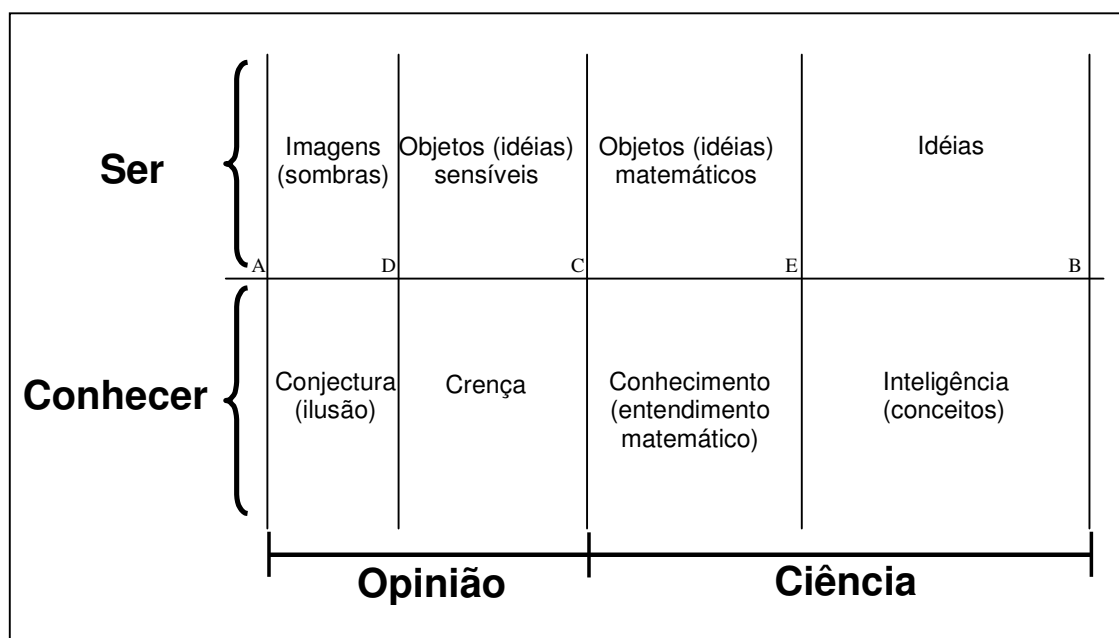
- Para Corbisier (1984), o pensamento de Platão representa a tentativa de conciliar as duas grandes tendências precedentes da filosofia grega; qual seja, a concepção do ser eterno e imutável de Parmênides e a do ser plural e móvel de Heráclito.

Caraça (1998, p. 175), complementa:

Dilema implacável em que Platão se debate! – ou as idéias, com todas as dificuldades e conseqüências que delas resultam (entre as quais esta, necessária: que só se pode bem filosofar, só se atinge plenamente a verdade depois de morto), ou isso, ou o vendaval da fluência, da transformação, com todas suas conseqüências implacáveis também...

Conforme Platão, o ser eterno e universal reside no mundo da luz racional, que representa a essência e a realidade pura, enquanto os seres individuais e mutáveis moram no mundo das sombras e sensações, das aparências e ilusões. Contradiz Sócrates, ao crer na existência de dois tipos de conhecimentos: opinião (doxa), que corresponde ao mundo sensível, e ciência (episteme), ao mundo inteligível. (CORBISIER, 1984).

De acordo com Palácios & Palácios (1999), em Platão existe uma ordem do conhecer, que se subordina à ordem do ser, ou seja, o conhecimento é um processo que parte da aparência, e sua meta é a contemplação das idéias (essências). Para representar este caminho – aparência, contemplação das idéias – que significa o processo de evolução do conhecimento, Palácios & Palácios (1999) organizou o seguinte esquema fundamentado na produção das idéias de Platão:



Existem quatro maneiras de conceber o ato de conhecer, (conjecturas ou ilusões, crenças, conhecimento matemático e inteligência ou conceitos) e há quatro objetos do conhecimento, (imagens ou sombras, objetos sensíveis, objetos matemáticos e idéias). (PALÁCIOS & PALÁCIOS, 1999)

Caraça (1998 p.172-173) apresenta as seguintes palavras de Platão:

Receei-me de me tornar completamente cego da alma dirigindo os meus olhos para as coisas e esforçando-me por entrar em contato com elas por cada um dos meus sentidos. Pareceu-me indispensável refugiar-me do lado das idéias e procurar ver nelas a verdade das coisas. (...) ... a realidade não está nas coisas sensíveis, está nas Idéias ou Formas: bom, belo, justo, grandeza, força, etc.; as coisas sensíveis não são mais que imagens ou cópias das Formas; a verdade não pode, portanto, adquirir-se pelo exame, por meio dos sentidos, do universo exterior sensível, mas apenas pelo pensamento puro, pela atividade da alma isolada do corpo; este não faz mais do que perturbá-la, impedi-la de pensar.

Corbisier (1984), Körner (1985), Machado (1985) e Palácios & Palácios (1999) destacam como característica mais importante da filosofia platônica a teoria das Idéias (ou Formas), na qual procurou ilustrar como se desenvolve o conhecimento humano. As idéias são entidades reais e não representações mentais, por existirem entre si, captadas pela inteligência pura, com desconsideração do tempo e do espaço. O principal argumento utilizado por Platão para provar a existência das idéias (Formas) é a teoria da Reminiscência. Ele toma a matemática como modelo do saber, pois parte do sensível, porém suas demonstrações a libertam, permitindo alcançar a universalidade e a necessidade própria da episteme (ciência).

Para Machado (1985), Platão via o homem como um elemento ativo no conhecer, porém como se estivesse preso em uma caverna de onde podia ver apenas as sombras do real refletidas ao fundo. Somente os filósofos conseguiriam sair da caverna e chegariam à verdade que existe lá fora.

Miguel (1995) diz que Platão concebeu a matemática da mesma forma que o processo de evolução do conhecimento científico, uma realidade imutável, imaterial, intemporal, universal, que transcende ao sensível. O pensamento descobre pela razão. Para tanto, negou o mundo real a favor de um mundo moral, racional e idealizado. Com isso, desejou uma ordem que cristalizasse o pensamento, que o dominasse e o controlasse, como levar os homens para o mundo do controle, do não-tempo. Sendo assim, a razão estaria impondo sua lei sobre o real, (corpo, matéria, natureza). Neste sentido, o novo e o diferente são impensáveis.

A matemática significa, em Platão, uma mesma forma de pensar. Arquitetar o pensamento seria o mesmo que impedi-lo de se movimentar, de ir em busca do diferente.

Palácios & Palácios (1999, p. 35) menciona:

Platón nos ofrece, mejor que ninguna otra, la clara conciencia de estas características. La idea que tiene de la ciencia es la de esa Matemática racional en su conjunto deductivo-demonstrativo e hipotético-deductivo.

Conforme Miguel (1995), o pensamento filosófico matemático de Platão significa a continuidade das especulações filosóficas de Pitágoras. O mundo platônico das idéias se assemelha à forma refinada da doutrina pitagórica de que o número é a base do mundo real. Ou seja, Platão designava às idéias a mesma função que os pitagóricos atribuíam aos números. Porém, para manter a possibilidade da cosmologia pitagórica, Platão partiu para a desmaterialização de toda a matemática e do mundo material, concebendo-os como sombras imperfeitas do mundo das idéias. Sendo assim, "... para Pitágoras, os números governam o mundo e, para Platão, as idéias governam o mundo, geometricamente". (1995, p.14)

De acordo com o mesmo autor, a tentativa de unificação das ciências da forma (Geometria) e do número (Aritmética) corresponde a ascendência da concepção de matemática fundamentada no paradigma do formalismo clássico. Vale dizer que tal paradigma concebe a matemática como uma ciência teórica, dedutiva, baseada nas definições e demonstrações dos axiomas.

Entretanto o desenvolvimento desta Matemática deve ser atribuído também ao desenvolvimento sociopolítico e o engrandecimento da cultura do estado grego que acabou por gerar a disputa e o embate de idéias com grau elevado, o que colocou novas tarefas à matemática. Outro fato seria a necessidade de demonstração e dedução sentida pelos gregos, a fim de esmiuçar e compreender o pensamento matemático dos egípcios e babilônios.

Pitágoras, conforme Miguel (1995), fez contribuições fundamentais para a constituição do pensamento filosófico de Platão. Da mesma forma, destaca que não podemos esquecer a colaboração imprescindível do olhar platônico transcendental

na produção matemática de Euclides, intitulada Os Elementos. Seria o reflexo perfeito da imagem do mundo das idéias de Platão, escrito em treze exemplares, que exerceriam uma poderosa influência nos diversos setores fundamentais da atividade humana.

Miguel (1995, p.23), ao refletir sobre os feitos de Euclides, fundamenta-se em Upinski ao afirmar:

Sua obra apareceu como um simples método técnico, sem conotação filosófica, política ou espiritual; (...). Nada menos do que uma grande ilusão! Euclides codificou seus ritos, porém, não nos impondo, ele nos leva imperceptivelmente a celebrar o culto de Pitágoras e o de Platão... Seus Elementos devem ser entendidos como uma liturgia com seus seres ideais, suas fórmulas e suas regras. Os seres ideais, objetos de culto, são os pontos, os segmentos, as retas e os triângulos, os quadrados, os cubos..., figuras rígidas, angulosas, frias e intemporais que chamamos “figuras geométricas”(...).

De acordo com Körner (1985), as formas aritméticas e geométricas constituem os objetos de matemática e suas verdades são independentes de qualquer ato preliminar de construção. Davis & Hersh (1986) e Körner (1985) afirmam que, para Platão, toda a construção é meramente uma necessidade prática do matemático, utilizada para chegar a novas descobertas.

Platão acreditava que a Matemática Pura descrevia as formas matemáticas e as relações que estas mantinham entre si. Por sua vez, a Matemática Aplicada descrevia os objetos empíricos e suas relações, na medida em que participam das formas matemáticas e suas relações (KÖRNER, 1985).

Miguel (1995 p.34) afirma que:

Platão não somente exalta e sobrevaloriza a dimensão lógica do conhecimento matemático, como também tem clareza da originalidade de seu ponto de vista pedagógico, uma vez que afirma que, antes dele, jamais essa ciência havia sido ensinada com tal finalidade. Desse modo, transcendendo as preocupações utilitárias, Platão confia às matemáticas um papel antes de tudo propedêutico; elas devem, não mobilizar a memória com conhecimentos úteis, mas formar uma “*teste bien faicte*”, ou seja, um espírito capaz de receber a verdade inteligível, no sentido em que a geometria fala de um arco “capaz” de um ângulo dado.

Bicudo (1999) comenta que, do ponto de vista histórico, o realismo platônico concretiza uma mudança no critério de verdade em matemática. O primitivo conhecimento matemático empírico dos egípcios e babilônios é transformado na ciência matemática grega, dedutiva, sistemática, baseada em definições e axiomas.

Miguel (1995, p.8) traduz esta forma de conceber a matemática como um “formalismo filosófico” que tem fundamentado alguns modos de ensinar matemática. Caracteriza os seus adeptos como sendo “[...] todos os que, em Filosofia da Matemática, sustentam o ideal de sistematização dedutiva da matemática e uma certa atitude em relação à natureza do conhecimento matemático”. Diante disso, afirma que para os que assumem esse posicionamento,

O ideal de sistematização dedutiva traduz-se na crença de que os conhecimentos matemáticos, em sua totalidade, podem (e devem) ser organizados em um sistema dedutivo contendo termos primitivos, definições, regras de interferência, axiomas e teoremas, de modo que os axiomas e teoremas estejam relacionados dedutivamente. (MIGUEL, 1995, p.8)

Da mesma forma que Miguel (1995), Fiorentini (1995) ressalta que o formalismo traduz uma concepção platônica da matemática: dogmática, estática e a-histórica, que não é ensinada/aprendida por seus valores intrínsecos, mas como meio de elevação do espírito, uma vez que representa a verdade absoluta.

Nas palavras de Miguel (1995) e Fiorentini (1995), esse “formalismo filosófico”⁷ produziu um “formalismo pedagógico”, uma prática educacional que destitui o conhecimento transmitido de todo significado e sentido. É o que ocorre quando, no ensino, se enfatiza a quantidade de conhecimentos a ser transmitida, a memorização – de fórmulas, regras, algoritmos – o rigor, ao mesmo tempo em que

⁷ Para Fiorentini (1995), o formalismo filosófico deu origem a tendências pedagógicas da matemática – formalista clássica e formalista moderna (que se desenvolveu sob a influência dos trabalhos de Bourbaki centrados na reorganização da matemática mediante a introdução de elementos unificadores: teoria dos conjuntos, estruturas algébricas, relações e funções). No campo educacional, essa é a orientação que dará sustentação a um movimento conhecido como Movimento da Matemática Moderna, que se propunha a introduzir no ensino o espírito da matemática contemporânea. Este assunto será melhor abordado em uma das correntes filosóficas decorrentes das crises dos fundamentos da matemática: o Formalismo.

se dá pouca importância às significações dos conceitos matemáticos, apresentando-os sempre desligados de seu contexto histórico e social.

Sob esse enfoque, foi desenvolvida uma ação pedagógica centrada no professor, o transmissor e expositor de conteúdos “prontos e acabados”, enquanto o estudante assume um papel passivo, cabendo-lhe unicamente memorizar e repetir – fórmulas, algoritmos – e reproduzir procedimentos.

Fiorentini (1995) indica que o estilo formalista de conceber a matemática e seu ensino é o que tem prevalecido no âmbito da matemática e da Educação Matemática, visto que os professores, durante toda a sua vida escolar e, especialmente, toda a sua formação, sofreram sua influência. A força do modelo é tal que, mesmo assumindo no discurso posicionamentos mais críticos inspirados pelo contato com outras tendências filosóficas/pedagógicas, os professores o incorporam efetivamente em sua prática.

2.5.1.2 Algumas concepções de Aristóteles

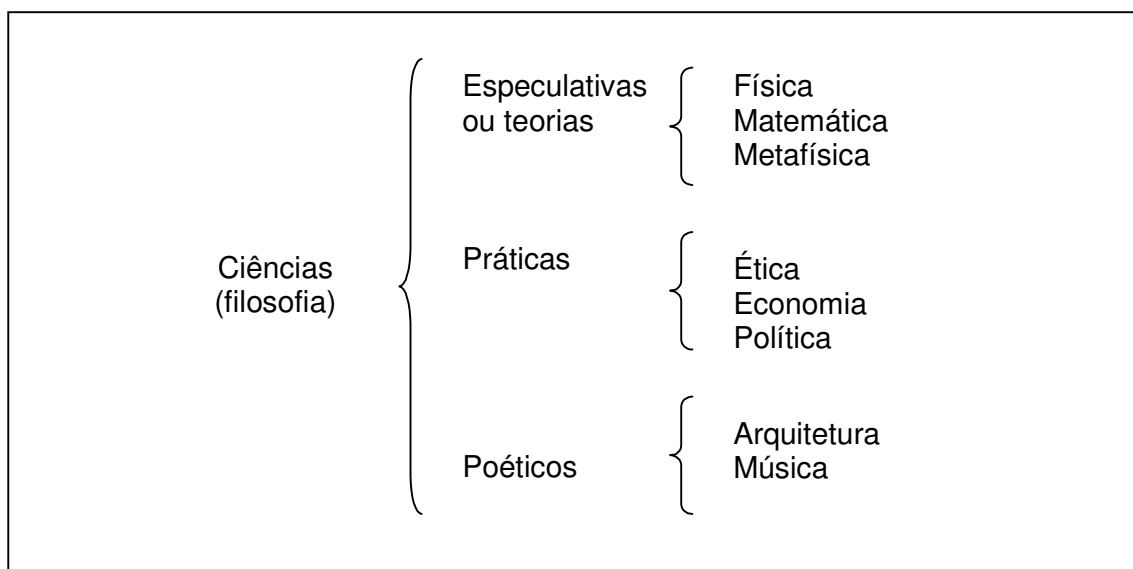
Aristóteles é considerado um dos mais importantes filósofos da antiguidade pela atuação excepcional na organização do saber grego que influenciou decisivamente na história do pensamento ocidental. (ARANHA & MARTINS, 1986)

De acordo com Nunes (1996), Aristóteles apresentava nas suas concepções filosóficas características dos pensadores megáricos e estóicos. Dos primeiros, herdou o interesse por enigmas lógicos e, dos segundos, a exaltação da igualdade humana por meio da razão (sabedoria).

Conforme Corbisier (1984), Aristóteles entrou na academia de Platão com dezoito (18) anos e nela permaneceu por volta de vinte (20) anos, ou seja, até a

morte de seu mestre. Dá contribuições ao realismo, porém com a pretensão de desfazer a dualidade entre o sensível e o inteligível. Rejeita, então, a teoria das idéias de Platão, segundo a qual os dados transmitidos pelos sentidos nada mais são que equívocos, sombras ou ilusões da verdadeira realidade que existe no mundo das idéias. Contraria o mestre ao afirmar que a observação da realidade leva à constatação da existência de infinitos seres individuais, concretos, mutáveis – substância – que podem ser captados pelos sentidos. Assim, “o aristotelismo busca recuperar o realismo como método de conhecimento opondo-se ao idealismo platônico”. (NUNES, 1996, p. 35)

De acordo com Palácios & Palácios (1999), Aristóteles vê a ciência como um conhecimento voltado para as essências das coisas, conhecidas por suas causas, constituindo-se em universais e necessárias. Classificou a ciência da seguinte forma:



Esta divisão abrangeria todo o saber humano racional, pois proclamou a Filosofia como ciência das causas supremas, dando-lhes o legado do conhecimento. As ciências especulativas ou teóricas tendem à verdade por si mesmas, enquanto as ciências práticas são aquelas que refletem um saber pela ação. Já a ciência poética

tem por meta a transformação da matéria e “se apóia na matemática”. (PALÁCIOS & PALÁCIOS, 1999, p. 47)

De acordo com Aranha & Martins (1986), Aristóteles sempre se preocupou com o conhecimento, formulando várias questões: Qual a origem do conhecimento? É possível o conhecimento? Porém Caraça (1998) menciona que o pensamento filosófico dos gregos (Platão e Aristóteles, principalmente), vai pesar duramente sobre a possibilidade das construções matemáticas e questiona: “Como poderia evoluir o conhecimento matemático, dominado por um conjunto de princípios que rejeitavam a contradição, o devir, e procuravam, em tudo, os argumentos que guardariam permanentemente a sua identidade? “O mais que poderiam fazer era um estudo meramente qualitativo com todos os seus perigos, de certos aspectos da realidade”. (CARAÇA, 1998, p. 180)

Aristóteles desenvolveu a lógica para servir de ferramenta ao raciocínio, tendo em vista a elaboração de uma visão científica da realidade que demonstrasse a possibilidade do conhecimento. (JOLI VET, 1966)

Para Machado (1985, p. 21):

A grande importância de Aristóteles reside, então, não só na adaptação dos pontos de vista de Platão a uma metafísica que não descartasse o mundo empírico em favor da realidade das formas, mas sobretudo no fato de dar mais atenção à estrutura lógica dos sistemas de proposições matemáticas bem como das demonstrações.

Conforme Cyrino & Penha (1986), o início da lógica encontra-se na Grécia antiga, considerada como um novo modo de pensar, mas é com os trabalhos desenvolvidos por Aristóteles que ela tornou-se o método das idéias e dos processos da mente. Gradativamente, deu início à concretização de uma idéia de reduzir todo o raciocínio a um processo mecânico, com base em algum tipo de resolução de cálculo formal.

Segundo Aranha & Martins (1986, p. 96):

Para Aristóteles, a lógica é a “ciência da demonstração” (...) “é a ciência da consequência e da argumentação”, “é a ciência das leis ideais do pensamento e a arte de aplicá-las corretamente na procura e demonstração da verdade”.

Corbisier (1984) acrescenta que Aristóteles não considerava a lógica unicamente como ciência, mas um instrumento, um *organon*, do qual todas as ciências se utilizavam para buscar seu objeto e organizá-lo em sistema. A lógica não se apresenta somente como método ou caminho, mas também como característica geral ou forma do conhecimento científico.

Segundo Chauí (1999), mesmo que alguns filósofos tenham estabelecido algumas leis do pensamento, antes de Aristóteles, nenhum deles o fez com tal profundidade e rigor.

Jolivet (1966) verifica que Aristóteles divide a lógica em:

- **Lógica formal (ou menor):** estabelece a forma correta das operações do pensamento. Aplicação das regras com exatidão leva à obtenção da conclusão automaticamente.
- **Lógica material (ou maior):** também chamada de metodologia, tendo a função de encontrar o método próprio para cada ciência. É a parte da lógica que trata da aplicabilidade das operações do pensamento de acordo com a matéria.

Para Aristóteles, a lógica é necessária para tornar o pensamento mais perspicaz e, simultaneamente, ajudar a justificar suas operações por meio dos princípios que edificam sua legitimidade. Remete ao uso da razão, ou seja, raciocinar, encadear logicamente os juízos ou proposições e deles tirar uma conclusão com a finalidade de chegar à verdade. Neste sentido, a lógica é um conhecimento que procede por mediação, pois vai de um juízo ao outro, passando por um ou vários intermediários (CHAUI, 1999).

Sejam as seguintes proposições:

Todo homem é mortal

Sócrates é homem

Sócrates é mortal

Para Cyrino e Penha (1986), o exemplo é um ato complexo, pelo encadeamento de atos distintos e ordenados entre si, chamados juízos ou proposições. A última é chamada de conclusão que deriva logicamente das duas anteriores, denominadas premissas. Cada proposição é formada por termos (homem, Sócrates, mortal...).

Na 1ª premissa: “Todo homem é mortal”;

Sujeito: Homem

Predicado: é mortal

De acordo com a filosofia aristotélica, o sujeito da proposição é a substância, podendo também ser identificado como o conceito. De acordo com Abbagnano (2000), Aristóteles afirma que conceito e substância são similares, pois o primeiro é a representação intelectual do objeto, portanto imaterial, porque está na mente; a substância representa a estrutura necessária do ser, ou seja, o próprio ser.

Em decorrência, o predicado, o que é dito do sujeito ou da substância/conceito seria a essência. O conjunto de essências é o universal, pois ser mortal não é característica de um só homem e sim de todos (PALÁCIOS & PALÁCIOS, 1999).

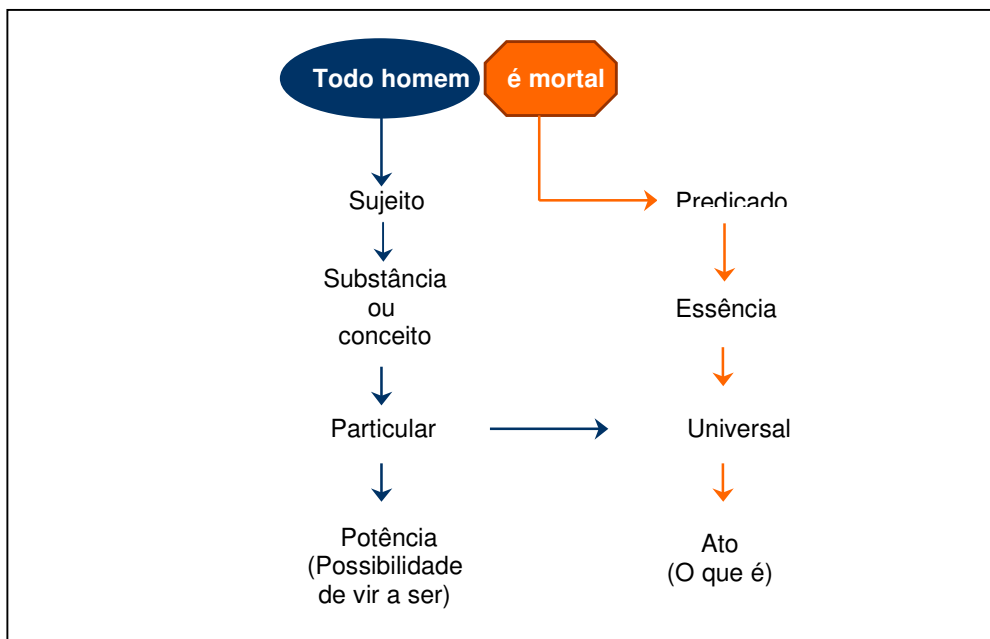
É exatamente nos significados de conceito e substância que Aristóteles desfaz a dualidade entre o sensível (conceito) e o inteligível (substância), por unir estes dois mundos no significado lato de substância.

Para Körner (1985, p. 20), Aristóteles entende que a forma ou a essência de qualquer objeto empírico, por exemplo, uma maçã ou um prato, constitui parte dele, do mesmo modo que sua matéria”.

No mundo sensível, cada coisa tem uma existência, uma forma, que se caracteriza como substância, esta por sua vez pertence ao inteligível e se dá por meio do conceito no mundo sensível. Os conceitos reproduzem não as formas ou idéias que transcendem ao mundo físico, mas a estrutura que, por natureza, está ligada aos próprios objetos. A ciência tem por objetivo o mundo sensível de onde as formas inteligíveis são extraídas por abstração. O objeto, próprio das ciências, é a compreensão do universal com vistas ao estabelecimento de definições essenciais que possam ser utilizadas de modo generalizado. (CORBISIER, 1984)

Nas palavras de Palácios & Palácios (1999, p. 45), Aristóteles admite que “é a partir da realidade que a ciência deverá tentar estabelecer definições essenciais e atingir o universal”.

Este conjunto de pressupostos traduz-se no exemplo de proposições dado anteriormente, e pode ser esquematizado da seguinte forma:

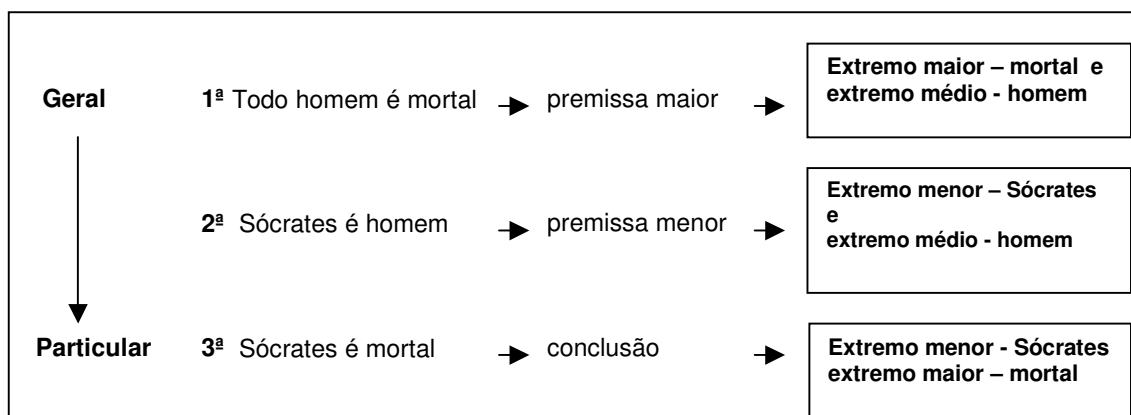


É exatamente nesta junção de idéias que Aristóteles pretendeu resolver a contradição entre o caráter estático e permanente do ser que se contrapõe ao movimento e transitoriedade das coisas – clássica polêmica entre Heráclito e Parmênides – ao fazer a nova interpretação de que em todo ser é necessário distinguir ato e potência (JOVILET, 1966).

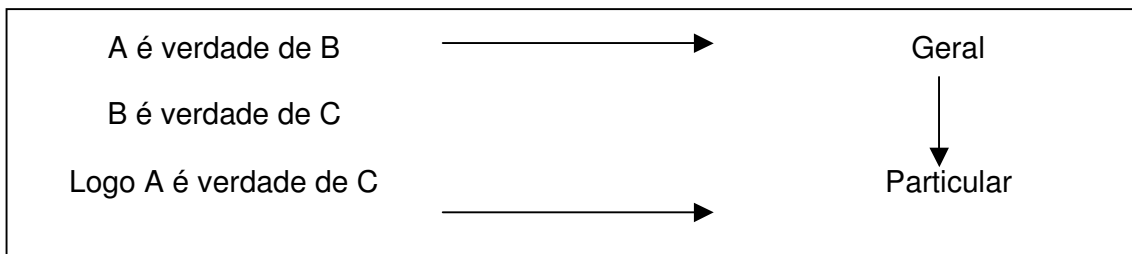
Corbisier (1984) afirma que a lógica de Aristóteles tem um objetivo eminentemente metodológico. Trata de mostrar o caminho correto para a investigação, o conhecimento e a demonstração científica. O método científico que ele preconiza assenta nas seguintes fases:

1. Observação de fenômenos particulares;
2. Intuição dos princípios gerais (universais) a que os mesmos obedecem;
3. Dedução a partir das causas dos fenômenos particulares.

Aristóteles mostra-se convencido de que a formulação adequada dos princípios gerais e as suas conseqüências corretamente deduzidas, as explicações, só podem ser verdadeiras. Tal metodologia remete ao silogismo (ou dedução) ligando dois juízos ou proposições que permitem obter uma conclusão verdadeira. Um silogismo é composto por três proposições:



De acordo com Chauí (1999), a idéia geral da dedução ou inferência do silogismo é:



Isto pelo logicismo é traduzido pela relação de simplificação da propriedade transitiva.

$A \diamond B$

$B \diamond C$

$A \diamond C$

Porém, para Aranha & Martins (1986), estas proposições, organizadas de forma dedutiva, apesar do rigor, não nos ensinam nada de novo, apenas organizam o que já é conhecido.

As mesmas autoras (p. 101) fazem uma reflexão sobre os escritos de Condillac, filósofo francês do século XVIII, que “compara a lógica com parapeitos das pontes: impedem-nos de cair, porém não nos fazem ir adiante.”

Em contrapartida, remete para a indução, antagônica à dedução, que chega a uma conclusão a partir da experiência sensível, dos dados particulares.

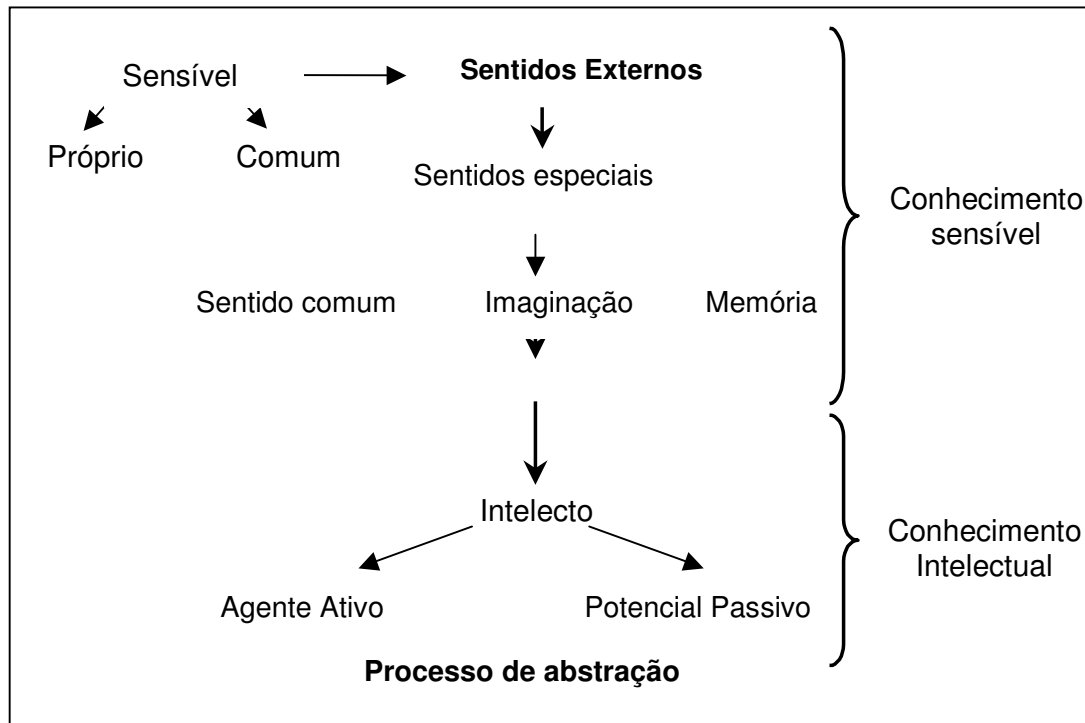
Exemplo: O cobre é um condutor elétrico, assim também o ouro, a prata, o ferro, o zinco, etc..., isto é, todo metal é condutor elétrico.

Quanto maior a enumeração de informações, mais segura é a passagem do particular para o universal. Trata-se de um raciocínio de descobertas, e nova forma de compreender e conhecer o mundo (CYRINO & PENHA, 1986)

Para Cotrim (1996, p. 112)

A indução (operação mental que vai do particular para o universal) representa para Aristóteles o processo intelectual básico de aquisição do conhecimento. Ela possibilita ao ser humano atingir conclusões científicas, a âmbito universal, a partir do trabalho metódico com os dados sensíveis – que sempre representam seres individuais, concretos e únicos.

Palácios & Palácios (1999, p. 50-51) esquematizam o processo de evolução do conhecimento (abstração), em Aristóteles, da seguinte forma:



Palácios & Palácios (1999), Jolivet (1966), Chauí (1999) e Corbisier (1984) dão subsídios para interpretar e tentar compreender o esquema proposto por Aristóteles.

1. Do mundo sensível, extraem-se as qualidades das coisas. Captadas por um só sentido (cor, sabor, etc.), sensível, próprio, e por vários deles (movimento, distância, etc.) comuns.
2. Tais sentidos impressionam e são conduzidos para aqueles externos (externo à matéria), que é a capacidade de receber as formas sem a matéria.
3. Os sentidos especiais que são divididos em:
 - a. **Sentido comum:** significa que não só vemos, como também nos damos conta do que vemos, ou seja, tomamos consciência do que foi visto (perceber que percebemos);

- b. **Imaginação:** responsável por produzir as imagens, isto é, a representação mental do objeto ausente;
 - c. **Memória:** capacidade de lembrar, perceber o passado, resgatar o que foi captado pela imaginação.
4. Os três sentidos especiais dão origem às imagens que traduzem a essência da coisa em forma singular. Tal essência é o objeto do intelecto, o inteligível.
 5. Na passagem da imagem para o intelecto, começa o processo de abstração: o intelecto pensa mediante os conceitos universais.

Para elucidar a passagem do particular para o universal, Aristóteles faz a distinção do intelecto em agente ativo e potencial passivo. O entendimento passivo representa a essência que está contida na imagem e atua pelo inteligível, significa o particular. O entendimento ativo tem a função de elaborar o inteligível, que é dado pela imagem para que seja assimilado pelo passivo, constituindo o processo de abstração.

Palácios & Palácios (1999) atribuem outro mérito a Aristóteles: foi o primeiro filósofo que investigou os raciocínios. Tratou de encontrar regras, inspirado nas criações matemáticas como base para se chegar ao conhecimento. Por consequência, os matemáticos desenvolveram criações e descobertas relacionadas à geometria, que eram também distintas das coisas sensíveis. A mente humana descobria estes entes, que eram também universais.

Para Machado (1985, p. 21), “a concepção que Aristóteles tinha das teorias matemáticas pode ser considerada como uma espécie de idéia profética de alguma geometria baseada em princípios distintos dos euclidianos”.

Körner (1985) diz que Aristóteles dá destaque à matemática não só por romper com a concepção platônica do mundo meramente de idéias e formas, mas

também pela ênfase dada à análise e à estrutura das teorias matemáticas. Formula detalhadamente o problema do infinito na matemática, distinguindo a possibilidade de se acrescentar uma unidade ao último membro de qualquer seqüência de números, tal como os números naturais 1, 2, 3, ... Também, a possibilidade de se fazer subdivisões entre dois pontos pertencentes a uma linha.

Para Aristóteles, o matemático só precisa da noção de infinito potencial para os objetos da demonstração matemática, porém ao refutar o infinito real, acaba admitindo “a possibilidade do uso consistente de conjuntos realmente infinitos num sistema puramente matemático que não seja aplicável ao universo físico”. (KÖRNER, 1985, p. 23).

Segundo Machado (1985, p.58), Aristóteles, ao privilegiar as estruturas lógicas dos sistemas de proposições matemáticas bem como suas demonstrações, cultiva as primeiras sementes da Lógica Formal, considerada a ferramenta fundamental dos mecanismos de apreensão do conhecimento matemático, “enquanto matemática pura, no estudo das estruturas abstratas”.

Machado (1985) também alerta que tal compreensão aristotélica carrega consigo o misticismo de que a matemática é coisa complexa, destinada a gênios dotados de especial poder de manipular abstrações, concepção esta ainda presente nos meios escolares.

É neste ponto que Aristóteles dá indícios de um pensamento semelhante ao do povo estóico em que a razão e a sabedoria fazem a distinção do homem pensante. (CHAUÍ, 1999)

Sobre isso, Aristóteles (apud Caraça 1998, p. 178) nos afirma:

“É preciso, portanto, ensinar aos jovens apenas os conhecimentos úteis que lhes venham a impor um gênero de vida sórdido e mecânico. Ora, deve considerar-se como mecânica toda a arte, toda a ciência que torna incapaz dos exercícios e dos atos da virtude dos corpos dos homens livres ou a sua alma ou a sua inteligência. Eis porque chamamos mecânicas todas as artes que alterem as disposições naturais do corpo e todos os

trabalhos que são mercenários; porque não deixam ao pensamento nem liberdade nem elevação. Não é portanto bom que o homem de bem, nem o homem de estado, nem o bom cidadão aprendam estas espécies de trabalhos (artes mecânicas), que só convém aos que estão destinados a obedecer (...). Doutra maneira, uns deixam de ser senhores e outros perdem a condição de escravos.”

Ao se relacionar o pensamento matemático de Aristóteles com o ensino da matemática, na atualidade, percebe-se que este tem feito muitos professores desta disciplina “inflar-se de brios: ensinamos a pensar” (MACHADO, 1985 p. 59). “Ensinamos matemática para desenvolver o raciocínio lógico” (BRITO, 2004). Com isso, a matemática adquire o status de disciplina curricular importante como se as demais não desempenhassem a mesma função.

A matemática ensinada nas escolas numa concepção aristotélica é linear (ordenada), é universal. Todos aqueles que buscam outra forma de saber buscam compor outra lógica. São, segundo Aristóteles, “os sem-razão”. (PALÁCIOS E PALÁCIOS, 1999)

O ensino da matemática segue a ordem racional de toda lógica formal que não deve ser questionada.

2.5.1.3 O “cogito” e a Matemática de René Descartes

... não é meu propósito ensinar aqui o método que cada indivíduo deveria seguir para bem conduzir a sua razão, mas apenas mostrar de que maneira procurei guiar a minha. (DESCARTES, 1999, p.22)

Descartes busca os enigmas da ciência por esforço próprio. Parte do princípio que, para alcançar a verdade, é necessário duvidar de todo o conhecimento já adquirido, questionando-os criteriosamente a fim de analisá-los e verificar se de fato existe algo de que possa ter plena certeza. Considera todas as percepções sensoriais como hipotéticas, o que remete-o insistentemente a pôr em dúvida a existência de tudo o que constituía a realidade e o conteúdo do

pensamento. Seu intento é encontrar uma verdade única que não corresse o risco de ser posta em dúvida.

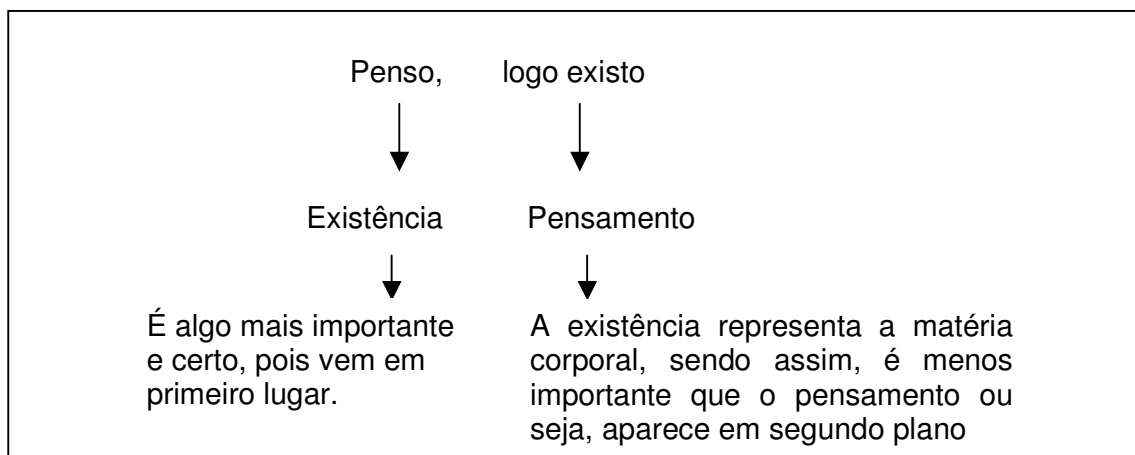
Nos seus estudos – em matemática, física, anatomia, entre outros – sente-se inseguro com relação à veracidade dos fatos. Ao analisar o conhecimento vigente, concluiu que nada é oferecido para fundamentar o seu trabalho. Decorre então a necessidade de um novo itinerário do espírito para a verdade, fundamentado numa base de legitimidade científica e num método que o respaldasse. Porém, outras dúvidas surgem sobre qual alicerce se levantar a nova edificação do conhecimento (DESCARTES, 1999).

Descartes encontra a resposta em seu próprio pensamento e adota como princípio filosófico: “penso, logo existo” (cogito, ergo sum). Esta é a verdade primeira, que não estava submetida à dúvida alguma, por isso, deveria ser adotada como princípio básico de toda a filosofia.

Segundo Corbisier (1994), Descartes desenvolve seu método em oposição ao tomismo, (cristalização da antiga filosofia pagã de Aristóteles, feita por São Tomás de Aquino) por considerá-lo uma anarquia metodológica mesmo sendo a doutrina oficial do mundo acadêmico daquela época. Antagonicamente ao que muitos de seu tempo acreditavam, tal posicionamento não significa uma blasfêmia ou ateísmo, uma vez que, ao enfatizar a dúvida, sua intenção é alcançar certezas, reafirmar a sabedoria e a crença em Deus e na igreja.

Descartes, conforme Corbisier (1994), dirige o discurso às pessoas dotadas de bom senso, o que significa não ser uma sumidade para entendê-lo. Neste sentido, ele rompe com a tradição procedente do pitagorismo, realçada ainda por Aristóteles, ao mencionar que a sabedoria e a ciência só estavam ao alcance de uns poucos.

Aranha & Martins (1986), da afirmação cartesiana, extraem a consequência:



Para as autoras, ao basear-se nesse princípio, toda a filosofia posterior que teve influência de Descartes assume uma postura idealista, ou seja, tende a valorizar a atividade do sujeito que pensa em primeira instância, para depois voltar-se ao objeto pensado.

De acordo com Corbisier (1994), a ciência cartesiana usa o seu método analítico para formar uma descrição completa de todos os fenômenos naturais da mente (*res cogitans*) e da matéria (*res extensa*) num único sistema preciso. Evidentemente, é difícil colocar em prática tal plano contando somente consigo mesmo. Ele busca uma idéia que resista a todas as dúvidas, tomando como paradigma a geometria por partir de algumas proposições corretas em si mesmas para descobrir outras verdades, e esgota todas as possibilidades. Descartes acredita que é função da filosofia descobrir e demonstrar suas verdades, dedutivamente, partindo de algumas proposições aceitas como certas.

Descartes (1999) afirma que a certeza é matemática, ou seja, o caminho para a compreensão do universo é a sua estrutura matemática. Com isso, dedica-se ao problema da objetividade da razão frente a Deus, passa a fundir suas idéias

metafísicas com suas pesquisas científicas, o que resulta na elaboração do livro: O discurso do método. Nele demonstra o caráter objetivo da razão e indica as regras que permitem chegar à verdade e, conseqüentemente, produzir conhecimento. Neste sentido, sugere que qualquer pessoa de bom senso que tivesse como objetivo chegar à verdade e obter noção de conhecimento, deve seguir as quatro regras:

1. Jamais aceitar como exata coisa alguma que não se conheça à evidência como tal, com o cuidado de evitar a precipitação. O espírito deve aceitar aquilo que é claro e distinto, que não deixa dúvidas.
2. Dividir cada dificuldade a ser examinada em quantas partes for possível e necessária para resolvê-la.
3. Pôr em ordem os pensamentos, começando pelos mais simples e mais fáceis de serem conhecidos, para atingir aos poucos os mais complexos.
4. Fazer em cada caso uma enumeração exata e uma revisão ampla para ter-se a certeza de não ter esquecido ou omitido algo.

Para Teles (1975), o método analítico de Descartes e sua concepção mecanicista influenciaram todos os ramos da ciência, pois subdividiam qualquer problema em seus níveis mínimos para, a partir daí, perceber suas relações. A realidade das idéias claras e distintas transforma o mundo em algo que pode ser quantificado. Em decorrência disso, a ciência que até então se baseava em qualidades obscuras e duvidosas, a partir do século XVII, torna-se matemática, capaz de reduzir o universo a coisas e mecanismos mensuráveis, que somente a geometria poderia explicar.

De certo modo, Descartes resgata para o racionalismo moderno a tradição dos grandes geômetras da antiguidade que foram influenciados pelo caráter estático da filosofia platônica, o modelo demonstrativo de Euclides e os

questionamentos de Zenão. Transporta o rigor característico da época para reforçar as capacitações da mente humana, entravadas pela escolástica.

Neste sentido, Corbisier (1994, p.123) diz:

A ciência cartesiana pressupunha a ciência grega, especialmente a aritmética dos pitagóricos, a geometria euclidiana e a lógica aristotélica, que é uma lógica formal, tão formal quanto as ciências matemáticas. Além disso, as contribuições de Arquimedes, Apolônio, Diofante, Pappus, autor do famoso teorema, importante no que se refere à análise geométrica, às concepções cosmológicas e astronômicas de Aristóteles e Ptolomeu, etc.

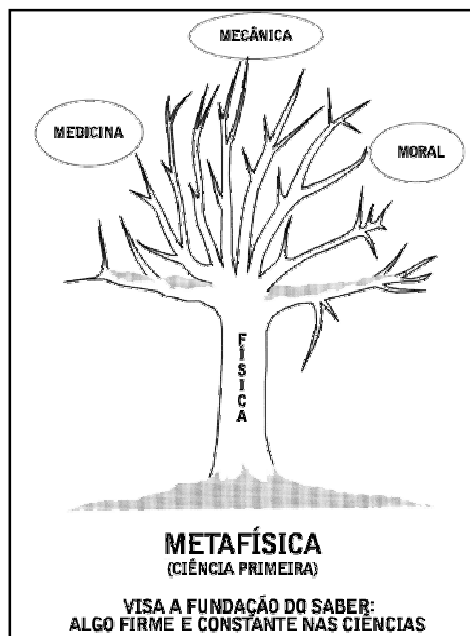
Contudo, restam as seguintes dúvidas: Como as demais ciências seriam consideradas parte da matemática? O que Descartes quer dizer com demais ciências?

Segundo Corbisier (1994, p.133), Descartes admite:

... toda a filosofia é como uma árvore, cujas raízes são a metafísica, cujo tronco é a física e os ramos que saem desse tronco são todas as ciências, que se reduzem a três principais: a medicina, a mecânica e a moral; entendendo a mais elevada e mais perfeita moral, que pressupõe um completo conhecimento das outras ciências e é o último grau da sabedoria.

Descartes (1999) afirma que o mundo real e material se reduz às proporções e à medida, ou seja, à corporeidade e à extensão, que por definição é mensurável. A mensurabilidade é o que torna possível a física-matemática, porém a física se constitui no tronco da árvore como suporte das demais ciências, (medicina, mecânica e moral). Essa estrutura dá resposta às duas questões levantadas anteriormente.

A metáfora preferida de Descartes é a de conceber o conhecimento como uma árvore (figura a seguir) que tem como suas raízes a metafísica, seu tronco como a física, sob a solidez da estrutura matemática, os ramos são os conhecimentos científicos como a mecânica e a medicina, e uma única seiva circula por toda essa estrutura complexa, que é a sabedoria.



Fonte: <http://educaterra.terra.com.br/voltaire/cultura/descartes4.htm>

O método de Descartes indica que as ciências procedentes do tronco da física devem ser tão rigorosas e científicas quanto a que lhes deram origem, ou seja, uma ciência dedutiva e com as características do rigor matemático. Tal entendimento leva a crer que o seu propósito era extrapolar o raciocínio formal, matemático, da física para todas as demais ciências. Considera que é possível atingir a sabedoria ou a lucidez de idéias em cada uma delas.

Outra questão a ser ponderada com proeminência é a linguagem adotada por Descartes para representar tal ciência arquitetada com tanto apreço: a álgebra. Ele faz a indicação dos expoentes por números e as quantidades desconhecidas por letras (incógnitas ou variáveis). Assim, estabelece uma linguagem para as equações que articula procedimento e as operações aritméticas com construções geométricas. Corbisier (1994, p.126) retrata o fragmento da obra de Descartes:

Observo, procurando uma questão de geometria, que as linhas de que me sirvo para encontrá-las sejam paralelas ou se entrecruzem em ângulos retos, o mais possível, e não considero outros teoremas senão que os lados dos triângulos semelhantes têm semelhante proporção entre eles e que, nos triângulos retângulos, o quadrado da base é igual aos dois quadrados dos lados. E não receio supor várias quantidades desconhecidas, a fim de reduzir a questão a esses termos, pois não depende senão destes dois teoremas; ao contrário prefiro supor menos que mais...

Descartes refere-se ao plano cartesiano, às equações da reta e a todos os demais componentes que caracterizam a atual geometria analítica, resultante da composição da geometria com a álgebra, e representa o espaço por meio da quantidade. É uma geometria algébrica ou do contrário uma álgebra geométrica. Por fim, estabelece uma correspondência entre a continuidade do espaço e a descontinuidade da quantidade. Matematiza, dessa forma, o espaço, constituindo a mensurabilidade da extensão que torna possível a física-matemática.

De acordo com Cyrino & Penha (1986), entre os vários domínios matemáticos que Descartes trabalha, destacam-se: geometria analítica; álgebra geométrica; classificação das curvas; identificação das cônicas; normais e tangentes; correspondência entre o plano $\mathbb{R}^2$; correspondência em $\mathbb{R}^3$;

Em seu método, Descartes admite como únicas formas de conhecimento a intuição e a dedução, compreendidas como operações do ato de entender. Fez uso da intuição intelectual, não somente para chegar à certeza das coisas, como também para obter clareza e compreensão de cada passo da dedução. Os primeiros princípios são conhecidos pela intuição, enquanto as conclusões se concretizam pela dedução. (OTTE, 1999)

Os filósofos posteriores a Descartes são unânimes em afirmar que o cartesianismo celebra-se não propriamente pelas questões que resolve, mas pelos problemas que formula, fundamentando o pensamento científico ocidental nos séculos seguintes com seu método de raciocínio e a teoria dos fenômenos naturais. (ARANHA & MARTINS, 1986).

Assim sendo, conforme Corbisier (1994), a filosofia cartesiana é responsável pela fragmentação das ciências, tendo como consequência escolar um

ensino enciclopedista, por não aceitar que algo pudesse ser compreensível na sua totalidade.

Miguel (1995), ao refletir sobre o modo como se constituiu o paradigma do formalismo pedagógico clássico em Educação Matemática destaca:

De certo modo, o sonho de Bourbaki foi o sonho de Descartes, que foi o sonho de Euclides, que foi o sonho de Pitágoras e de todos os que sonharam, continuam sonhando ou sonharão os sonhos deles. Isso porque existe entre eles não uma identidade, mas uma linha de continuidade epistemológica, cuja resistência milenar acabou por difundir universalmente um determinado modo de se conceber a matemática – o modo do “formalismo filosófico” – que, com algumas variações, está na fase de alguns estilos de se ensinar matemática – os estilos dos “formalismos pedagógicos”. (MIGUEL, 1995, p. 7-8).

Para Bicudo (2003), na sala de aula, posturas e práticas pedagógicas alicerçadas numa abordagem dedutiva e formal cartesiana insinuam-se, são reproduzidas, fortalecidas e legitimadas.

Isso significa dizer que há um deslizamento da filosofia positivista para a prática pedagógica, prevalecendo a excessiva formalidade no fazer pedagógico. Além disso, deixa transparecer a naturalidade de que a forma de argumentação utilizada para garantir a validade do conhecimento matemático é a prova rigorosa, a demonstração formal. Como consequência, os profissionais desenvolvem e reproduzem a ideologia da certeza matemática considerando-a absoluta.

Em sala de aula, se apresentam vetores da mesma ideologia, como por exemplo, em meados da década de 60, foi observado ao se instituir a matemática moderna. Uma das manifestações mais claras desse conservadorismo pode ser encontrada não só nos textos didáticos de matemática⁸, que dão ênfase às estruturas matemáticas, mas também no modo como são levados às salas de aula. Privilegia-se a concepção de uma matemática pronta, cujo alcance requer esforço individual, traduções unívocas e corretas, raciocínios sempre claros, diretos,

⁸ A maioria dos textos, representados pelos livros didáticos, dá ênfase, principalmente, à terceira regra sugerida por Descartes: Pôr em ordem os pensamentos começando pelos mais simples e mais fáceis de serem conhecidos, para atingir aos poucos os mais complexos.

assépticos. Com isso, o estilo matemático sonhado por Descartes se impõe e segue os parâmetros regidos de uma lógica formal que dita as normas pelas quais toda e qualquer argumentação acerca do conteúdo matemático devem ocorrer.

2.5.1.4 A filosofia leibniziana da Matemática

Leibniz, muito jovem, já fazia leituras sobre Platão, Aristóteles e Descartes, fontes de inspiração para a sua filosofia.

De acordo com Körner (1985) e Machado (1985), Leibniz sistematizou uma metafísica de grande profundidade e, concomitantemente, uma filosofia da matemática, com características semelhantes àquelas defendidas por Platão, Aristóteles e Descartes. Ademais, “todas as suas atividades e realizações intelectuais se inter-relacionavam sistematicamente”, (KÖRNER, 1985, p. 23). Com o primeiro e o terceiro, tal fato acontece pelo motivo de considerarem que o conhecimento deve exibir as marcas da universalidade e da necessidade, características que de modo algum dependem da experiência. Com o segundo, mesmo passados 2 mil anos, Leibniz retoma e desenvolve a sua lógica, ao aceitar o pressuposto da forma sujeito-predicado de todas as proposições. Vai além quando afirma que todo predicado de uma proposição sempre estará contido no sujeito. Esta conclusão de Leibniz se faz de acordo com sua doutrina metafísica ao dizer que o mundo é constituído por sujeitos contidos em si mesmos, as mônadas.

Newton & Leibniz (1974) entendem mônadas como elementos primeiros, fundamentais da realidade que são concebidos como átomos espirituais em atividade e substâncias.

Corbisier (1994) diz que a metafísica leibziana fundamenta-se não somente na sua Monadologia, mas também nas questões de ordem econômica, ao afirmar: “Leibniz era tão sensível à circunstância econômica que chegou a calcar sua noção de Deus sobre a do empresário capitalista“. Acrescenta ainda: “... a metafísica de Leibniz não reflete, mais antecipa uma economia capitalista”. (CORBISIER, 1994 p. 364).

Abbagnano (2003, p. 680) expressa:

... a mônada é um átomo espiritual, uma substância desprovida de partes e de extensão, portanto indivisível. Como tal não pode desagregar-se e é eterna; só Deus pode criá-la ou anulá-la. Cada mônada é diferente das outras, pois não existem na natureza dois seres perfeitamente iguais (...). As atividades fundamentais da mônada são a percepção e a apetição, mas as mônadas têm infinitos graus de clareza e distinção (...) as providas de razão constituem os espíritos humanos (...). A totalidade das mônadas é o universo.

Para Leibniz (1996), pode-se distinguir quatro grandes ordens de Mônadas:

1. Mônadas nuas: dotadas de representação inconsciente. Exemplo: plantas, reino mineral, etc.
2. Mônadas sensitivas: capazes de representação consciente ou a percepção constitui as almas dos brutos.
3. Mônadas racionais: almas humanas enriquecidas de conhecimento científico e consciência reflexa.
4. Mônadas supremas: Deus, absolutamente perfeito, causa eficiente de todas as outras.

Segundo Newton & Leibniz (1974), o homem seria um conjunto de mônadas, em diversos graus, guiado por uma delas, central e consciente, dotada de percepção, que se une a outras, subconscientes e inconscientes, que constituem o corpo. Este conjunto de mônadas (corpo) é regulado por uma harmonia pré-estabelecida; pois o corpo não atua diretamente sobre a alma e vice-versa. Neste sentido, Leibniz não acreditava na existência real da matéria, considerada um

fenômeno ou uma aparência do psiquismo. Desta forma, as mônadas não agiam transitivamente umas sobre as outras, pois Leibniz acreditava que Deus regularizou todas as ações destas de tal forma que se correspondessem entre si como se houvesse um influxo de causalidade recíproca. Com isso, resgata a visão escolástico-aristotélica que atribuía uma causa a tudo. Usando a teoria da causalidade, para explicar a existência de Deus ao afirmar que a vontade do criador está submetida a sua lógica.

Para Corbisier (1994), aí está a analogia entre a teoria das mônadas e o liberalismo econômico. O autor recorre a Adam Smith, um dos fundadores da economia clássica, que pregava o livre jogo dos interesses individuais (empresários) à revelia do estado e da sociedade; desse jogo deve resultar a harmonia social e o interesse coletivo. O que harmoniza os interesses particulares e gerais seria a mão invisível, ou seja, a providência divina. Neste sentido, chega-se à analogia: A harmonia pré-estabelecida das mônadas seria a transição da tese fundamental do liberalismo econômico em que os empresários seriam as mônadas, uns não agindo transitivamente sobre os outros, porém havendo uma harmonia pré-estabelecida entre eles que garante o interesse coletivo.

Sendo assim, a mente divina estaria impregnada de racionalidade, caracterizando a influência de Descartes sobre Leibniz: a racionalidade exacerbada e dogmática e a matematização do mundo.

De acordo com Machado (1985) e Körner (1985), com a intenção de matematizar o mundo, Leibniz faz o casamento entre lógica e matemática, inaugurando o moderno logicismo. Ou seja, com sua racionalidade exagerada, introduz a idéia metodológica de fazer uso do cálculo mecânico com o intuito de

ajudar o raciocínio dedutivo. Em outras palavras, promove a introdução do cálculo na lógica.

Chauí (1999) diz que a gnosiologia de Leibniz é fundamentalmente representada pela lógica universal, como forma de argumento para todas as ciências. Leibniz afirma que a realidade apresenta-se, indiscutivelmente, sob dois aspectos: um universal, idêntico e necessário, e o outro diverso, particular e contingente. O primeiro aspecto é nomeado de “verdades da razão”, (juízos necessários de essência); e o segundo de “verdades de fato” (juízos da existência contingente).

A evidência da verdade em Leibniz é algo inerente às coisas que podem ser representadas por uma existência ou uma essência. Neste caso, desde que seja possível, a sua verdade é logicamente válida. Entretanto, para as coisas impossíveis, não existe verdade. Assim, quando uma proposição implica contradição, ela é logicamente impossível, portanto, falsa.

Körner (1985), Machado (1985), Manno (s/d) e Leibniz (1996) contribuem para caracterizar “verdade de fato” e “verdade da razão”.

A verdade da razão é uma proposição necessária, refere-se a um ser de essência, e é demonstrada por meio da análise dos termos que a compõem. A análise é regulada por três aspectos que se englobam: não-contradição, identidade e princípio do terceiro excluído⁹. Pode-se indicar como verdade da razão os axiomas, teoremas matemáticos, as tautologias triviais. De forma mais explícita, por exemplo:

- Meu caderno é um caderno.

⁹ Esses princípios serão tratados quando do estudo do logicismo – corrente filosófica matemática do séc. XIX.

$$- \quad 5 + 4 = 9$$

A verdade de fato corresponde a proposições empíricas cuja contradição não encontra impedimentos com relação ao ponto de vista lógico. Isto posto, o princípio da identidade já não é mais demonstrável, por tratar de verdades mais complexas, ou seja, relativas ao mundo físico. O princípio mais importante para se compreender as causas dos seres que não são logicamente necessários, mas que possuem uma razão de ser, é o princípio da razão suficiente. Portanto não se submete às regras racionais fundamentadas na lógica. Elas equivalem a uma razão de ser determinada por regras racionais, morais que, por consequência, também expressa a perfeição de Deus. Exemplo: Meu lápis é preto.

Leibniz verificou que tanto as verdades da razão quanto as verdades de fato se deixam reduzir à forma de que o sujeito contém o predicado. Isso não traz problemas para explicação de ambas, pois busca como recurso argumentativo as noções de Deus e do infinito. A viabilidade de trazer à tona a relação de inclusão sujeito/predicado implica em um processo de constante redução de que somente Deus pode realizá-la. Como consequência, nos aproximaria mais Dele, pois é o conhecedor da razão suficiente de todas as coisas.

Leibniz também se identificou com o mundo perfeito das formas de Platão, em que todas as verdades seriam da razão, porém sempre diferenciando-se deste pelo pouco valor que Platão atribuía ao cálculo simbólico, considerado o “fio de Ariadne” (Körner, 1985, p.27), que direciona e conduz a mente.

Nesse sentido, Manno (s/d, p.242) diz:

Leibniz faz uma clara distinção entre <<verdades da razão>> (de ordem lógica, necessária) e <<verdades de fato>> (contingentes livres), que no entanto, se unificam na mente divina, enquanto conhecidas por Deus com a mesma clareza e precisão. A ciência, afirma, deve fazer todo o esforço para submeter ao cálculo e à demonstração os fenômenos do mundo sensível,

investigando suas causas, porque nada vem ao mundo sem uma razão suficiente.

Para Newton e Leibniz (1974), as verdades matemáticas encerram quatro classes de seres. A primeira dos seres pertencentes à esfera das essências e das verdades necessárias, que não se contradizem, regida pelo princípio da identidade. Exemplo: números primos, axiomas geométricos como ponto, espaço. A segunda classe, também relativa às essências e verdades necessárias, caracterizadas como classe dos definíveis, correspondente a noções derivadas simples ou compostas. Exemplo: A linha derivada ou definida pelo espaço intermediário entre dois pontos. A terceira, cujas verdades relativas são as contingentes e estão inseridas em uma terceira ordem de infinito, que inclui os seres chamados de coisas. Não é suscetível de análise que demonstre seu princípio de identidade. É a classe da realidade possível.

Por fim, a quarta classe das substâncias individuais ou mônadas, que constituem a realidade atual. Assim, a verdade possui uma perfeição lógica da série única e infinita contida na noção de sujeito que lhe dá o caráter necessário e uma perfeição moral que depende da vontade de Deus. Também garante que uma substância individual tenha uma infinita série de predicados.

Além das questões filosóficas relacionadas à natureza da matemática, Leibniz tem grandes contribuições na produção do conhecimento matemático, dos quais podemos destacar: as noções básicas e detalhes sobre o cálculo diferencial e integral, geometria dos infinitesimais, a notação $\int$ para integral, a regra $d(x^n) = n \cdot x^{n-1} dx$, para n inteiro ou fracionário, desenvolvimento do sistema binário em aritmética, trabalho sobre determinantes resultante da pesquisa referente a equações lineares.

Não se pode desconsiderar essas contribuições de Leibniz à matemática, muitas delas não publicadas. Entretanto, Körner (1985, p.26) é de opinião que:

A filosofia da matemática leibniziana não nos é de muita valia. Consoante ela, “ $1+1=2$ ”, (como enunciada na matemática pura) é verdadeiro por se basear na lei da contradição e, por conseqüência, verdadeiro em todos os mundos possíveis, ao passo que “1 maçã e 1 maçã perfazem 2 maçãs (Como enunciado da física) (...)”. Desse modo, a relação entre a matemática pura e aplicada é formulada de maneira muito direta – e não apenas em última análise – em termos teológicos.

Körner (1985) e Machado (1985) dizem que o projeto delineado por Leibniz significa uma metodologia capaz de formar e organizar símbolos (caracteres e sinais) com a finalidade de representar pensamentos, implicando na aritmetização da lógica. Sua forma de pensar as verdades matemáticas esbarra no método de Gödel¹⁰ e contribui com os princípios básicos que fundamentam o Positivismo Lógico de Wittgenstein.

Assim como Platão, Aristóteles e Descartes, Leibniz concebe a matemática como eminentemente formal, porém, da mesma forma que Aristóteles, apóia-se na crença de que, a partir de um princípio basilar da lógica, podemos construir toda a matemática.

Esta afirmação pode ser confirmada em sua segunda carta a Clark, quando na ocasião escreveu:

O grande fundamento dos matemáticos é o princípio da contradição ou da identidade, isto é, que um enunciado não poderia ser verdadeiro e falso ao mesmo tempo, e que assim A é A e não poderia ser NÃO-A. E esse único princípio basta para demonstrar toda a aritmética e toda a geometria, ou seja, todos os princípios matemáticos (LEIBNIZ, 1988, p. 237)

Com isso, Leibniz propôs uma lógica universal que continha três elementos importantes: uma *characterística universalis*, um *calculus ratiotinator* e

¹⁰ Gödel – Autor do teorema da Incompletude, no qual afirma que qualquer sistema axiomático suficiente para incluir a aritmética dos números inteiros não pode ser simultaneamente completo e consistente. Isto significa que se o sistema é autoconsistente, então existirão proposições que não poderão ser nem comprovadas nem negadas por este sistema axiomático. E se o sistema for completo, então ele não poderá validar a si mesmo – seria inconsistente.

uma *ars combinatória*. A primeira significa uma linguagem científica universal, por meio da qual todas as verdades fossem dedutíveis por raciocínio. O *calculus ratiotinator* refere-se à coleção de formas lógicas do raciocínio que permitissem operacionalizar todas essas possíveis deduções a partir dos princípios iniciais. A *ars combinatória* constitui-se num alfabeto de conceitos que tornassem possíveis a construção, por meio da operação de cálculos, de conceitos cada vez mais elaborados (OTTE, 1999).

Para Körner (1985), estes elementos característicos da lógica de Leibniz traduzem uma idéia metodológica fundamentada em cálculos mecânicos, com ênfase no raciocínio dedutivo e na linguagem matemática formalizada.

Nas escolas, o pensamento filosófico de Leibniz se faz presente mediante o processo ensino-aprendizagem baseado na repetição de exercícios, dos quais possuem uma linguagem extremamente formal e de difícil entendimento por parte dos estudantes.

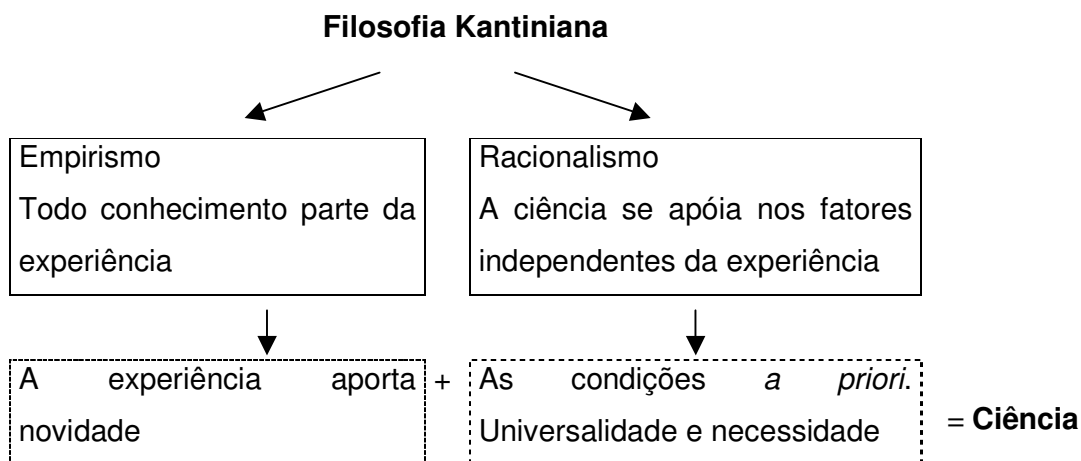
Sob esse enfoque, aqueles que conseguem passar por esta peneira tecida por crenças acerca de uma suposta superioridade da matemática são considerados “iluminados”, como se aprender matemática, independente de qualquer outra disciplina, não fosse também uma questão social.

2.5.1.5 As concepções de Kant acerca da Matemática

Emanuel Kant, filósofo posterior ao renascimento europeu, encontra-se situado no cruzamento de duas correntes filosóficas que permeavam o século XVII: o racionalismo e o empirismo. Seu trabalho surge como uma crítica a estas duas correntes filosóficas e, ao mesmo tempo, assume uma postura intermediária.

Apresenta inovações na forma de se conceber o conhecimento ao considerar que o sujeito elabora o seu próprio ato de conhecer. (CHAUI, 1999)

Palácios & Palácios (1999) consideram que, para Kant, o racionalismo dogmático de Leibniz enfatiza os elementos *a priori* do conhecimento e a filosofia de Hume exagera ao reduzir todo e qualquer conhecimento a elementos empíricos ou *a posteriori*. Estes autores apresentam esquematicamente a compreensão de Kant sobre o conhecimento:



Assim, o pensamento filosófico matemático de Kant remete a alguns conceitos: racionalismo, empirismo, proposições ou juízos analíticos e sintéticos. O racionalismo tem como característica principal sustentar que o conhecimento é válido somente se adquirido exclusivamente pela razão. Admite a existência de idéias e transforma a causa do conhecimento em necessidade analítica. O essencial, segundo os racionalistas, é que todo conhecimento seja estruturado da mesma forma que a matemática. (KÖRNER, 1985)

O empirismo sustenta que todo conhecimento vem e deve ser testado pela experiência sensível. Tende a negar a metafísica por tratar-se da possibilidade

de conhecimento pela intuição, ou seja, para além das coisas apreendidas pelos sentidos, além da experiência.

De acordo com Machado (1985), a filosofia de Kant surge como uma grande crítica às duas correntes mencionadas. Kant centra a atenção no sujeito que conhece, enquanto os racionalistas e empiricistas tinham como principal foco o objeto. Desta forma, o conhecimento pressupõe uma função ativa do sujeito. Essas afirmações são indicativas de que não é possível conhecer com necessidade universal, portanto *a priori*, pois não passa de informação. A necessidade de conhecer algo é manifestada pela experiência, pelos sentidos. Esta é a grande razão de Kant classificar os juízos em sintéticos (nasce da experiência) e *a priori* (tornando-se independente da experiência).

Juízo analítico, segundo Kant, é a determinação das condições *a priori* do conhecimento, ou seja, sem apelo à experiência, caracterizada como razão pura. As verdades são descobertas por análises do próprio conceito. Elas são sempre evidentes; afirmar o inverso seria tornar a proposição contraditória, que neste caso seria também uma verdade. (PALÁCIOS & PALÁCIOS, 1999)

De acordo com Machado (1985), Kant diz que o juízo analítico não faz avançar o conhecimento porque fica dentro dos conceitos da mesma proposição e em nada ultrapassa os dados neles existentes. O juízo analítico está fundado no princípio de identidade e não é mais do que uma tautologia, por repetir no predicado aquilo que já está enunciado no sujeito. Por exemplo: “Todo corpo é extenso”.

Para Kant (apud, Palácios & Palácios, 1999), o conceito de corpo já implica o de extensão, sendo assim, o predicado surge como uma análise do conteúdo do sujeito, não acrescentando nenhuma informação diferente.

Juízos sintéticos são aqueles com os quais não se pode chegar à verdade por pura análise de suas preposições. Ocorre a união do conceito expresso pelo

predicado com o conceito do sujeito, resultando em uma nova afirmação. A legitimidade dos juízos sintéticos está na experiência, na percepção sensível (KÖRNER, 1985). Exemplo: A cidade de Florianópolis é bonita.

Neste caso, o adjetivo bonita não se origina em “cidade de Florianópolis”. A verificação da verdade ou falsidade deste juízo só é possível com a presença naquela cidade. De acordo com Palácios & Palácios (1999), o juízo sintético não é nem universal nem necessário.

Segundo Manno (s/d), Kant, ao mostrar-se nem extremamente racionalista nem empirista, concebe os juízos científicos como sendo ao mesmo tempo sintéticos e *a priori*. Esta posição filosófica é também conhecida como transcendentalismo. Contudo, ficou a pergunta: Como, em matemática, são possíveis os juízos sintéticos e *a priori*?

Para Kant, tais juízos são possíveis porque a ciência se funda no espaço e no tempo, que são intuições *a priori*. (Palácios e Palácios, 1999).

Os autores apresentam a aritmética, como exemplo dado por Kant, de juízos sintéticos e *a priori*, por ser preciso intuir o tempo para adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir. O argumento é que, na referência à soma de 7 e 5, está o pensamento da união de dois números em um só (acrescentando 7 a 5), e não no único número que resulta da soma de ambos, no caso 7+5. Desta forma, 7+5 não é uma proposição analítica, pois nem na representação do 7 como também do 5, ou na reunião de ambos, é pensado no número 12. (PALÁCIOS & PALÁCIOS, 1999).

Segundo Körner (1985), toda matemática, para Kant, representa um sistema de leis *a priori* que se impõe a qualquer percepção sensível. Isto é possível porque o espaço e o tempo não são noções conhecidas na experiência e sim formas da capacidade humana de percebê-las. São estruturas, *a priori*, imprimidas sobre as sensações para torná-las objetos de conhecimento. Portanto intuições puras

mediante as quais são possíveis os juízos sintéticos *a priori* da matemática, constituindo-se nos seus fundamentos lógicos.

A teoria de Kant, em síntese, se distingue do racionalismo ao conceber que um conhecimento que não se baseia na experiência não conduz a novidade alguma. Diferencia-se do empirismo, pois a experiência sensível para ele não é auto-suficiente para explicar o conhecimento científico, visto que as afirmações científicas devem ser necessárias. Os sentidos não levam à universalidade dos juízos nem se fundam nos objetos da experiência. Assim sendo, Kant faz um passeio entre o racionalismo e o empirismo, acreditando que a tarefa de mostrar como os juízos sintéticos podem ser feitos *a priori* é a primeira tarefa da metafísica.

Mas que importância teria o estudo da concepção de conhecimento matemático presente na filosofia de Kant para a educação matemática?

Bicudo (2003) responde esta questão recorrendo, em primeira instância, à contextualização do trabalho de Kant na História da Filosofia da Matemática.

Neste sentido, vale destacar que desde Platão até o século XIX, o conhecimento matemático foi considerado ou objeto puro da razão – perceptíveis nos trabalhos de Platão, Leibniz, Descartes, entre outros – ou objeto puro da experiência ou intuição – nos trabalhos de Locke, Berkeley, Hume, entre outros.

Diante desse contexto, a filosofia kantiana considera equilibradamente ambos os aspectos. Com isso, Kant conheceu os juízos científicos como sendo, ao mesmo tempo, sintético e *a priori*. Em matemática, especialmente na geometria, os juízos sintéticos e *a priori* são possíveis, pois o espaço constitui-se como fundamento das verdades geométricas, conforme cita Kant (1974, p.280).

Assim, construo um triângulo, apresentando o objeto correspondente a um conceito, seja pela simples imaginação na intuição pura, seja, de acordo com esta, sobre o papel na intuição empírica, mas em ambos os casos completamente *a priori*, sem ter pedido modelo a qualquer experiência. A figura individual desenhada é empírica, e, contudo, serve para exprimir o

conceito, sem prejuízo de generalidade deste, pois nesta intuição empírica considera-se apenas o ato de construção do conceito, ao qual muitas determinações, como as da grandeza dos lados e dos ângulos, são completamente indiferentes e, portanto, abstraem-se essas diferenças que não alteram o conceito de triângulo (KANT, 1997, p. 580).

Portanto, Kant (1974) concebe que toda a matemática representa um sistema de leis *a priori*. São intuições puras, mediante as quais os juízos sintéticos tornam-se possíveis. Com isso, o conhecimento matemático é significado de um conhecimento racional por construção de conceitos. Por sua vez, construir um conceito, para Kant, significa apresentar *a priori* a intuição que lhe corresponde (PALÁCIOS E PALÁCIOS, 1999).

Embora todos esses princípios e a representação do objeto, de que esta ciência se ocupa, sejam produzidos totalmente *a priori* no espírito, nada significariam, se não pudéssemos sempre mostrar o seu significado nos fenômenos (nos objetos empíricos) [...]. A matemática cumpre esta exigência pela construção da figura, que é um fenômeno presente aos sentidos (embora produzido *a priori*). O conceito de quantidade, nesta mesma ciência, procura apoio e sentido do número, e esse, por sua vez, nos dedos e pontos que se põem diante dos olhos. O conceito é sempre produzido *a priori*, juntamente com os princípios sintéticos ou fórmulas extraídas desse conceito; mas o seu uso e aplicação, a supostos objetos, só pode encontrar-se na experiência, cuja possibilidade (quanto à forma) contém *a priori* (KANT, 1974, p. 259-260).

Em continuidade ao pensamento matemático e filosófico de Kant, no século XIX, surgem as correntes filosóficas do Intuicionismo e do Formalismo. A primeira aboliu do conhecimento o aspecto lógico, enquanto a segunda, ao visar exclusivamente à formalidade das estruturas matemáticas, eliminou o aspecto intuitivo. Com isso, desfez-se o caráter sintético e *a priori* idealizado por Kant.

Na contemporaneidade, o pensamento filosófico de Kant permanece presente nas aulas de matemática em que o intuitivo e o formal se fazem presentes por meio de práticas pedagógicas que, implícita ou explicitamente, denunciam as concepções de matemática e de ensino por parte dos profissionais e de certa forma também dos alunos.

Um estudo realizado por Fiorentini (1995) mostra a confluência de alguns pensamentos filosóficos, apontando oito tendências pedagógicas e, destas, no

mínimo três (formalismo clássico / formalismo moderno / construtivismo) sob influência do pensamento kantiano.

2.5.2 Algumas concepções contemporâneas

De acordo com Costa (1962), os debates concernentes à Filosofia da Matemática constituem a característica que mais marca a filosofia ocidental das outras grandes tradições filosóficas. O interesse dos filósofos pela matemática tem várias razões, porém, duas são as mais destacadas: em primeiro lugar, a matemática é considerada o exemplo original de um ramo do conhecimento cujas verdades não estão (ou não parecem estar) alicerçadas na experiência; e em segundo lugar, os profundos problemas da filosofia encontram a sua formulação mais cristalina quando são especializados para o domínio da matemática e seus fundamentos.

Entretanto, as buscas de um método de produção de verdades para a matemática acabaram por gerar as crises dos seus fundamentos, arrolados por Davis & Hersh (1986):

a. A descoberta dos incomensuráveis

Por volta do século VI a.C., os pitagóricos já haviam admitido que nem sempre é possível um segmento de reta estar associado a um número natural. Tinham como certo que a razão entre as medidas de dois deles resultaria em um número racional. A decepção, no entanto, surge ao estabelecerem a relação entre os catetos do triângulo retângulo isósceles, e a hipotenusa, formado pelos lados e a

diagonal de um quadrado de lado 1. O desapontamento ocorre ao medirem a diagonal (hipotenusa) tendo como unidade o lado (cateto) que, segundo suas concepções, deveria ser um número racional, porém, resultara em um número desconhecido, para eles, que teria o 2 como seu quadrado.

Os pitagóricos sabiam que aquele número não era racional, mas preferiram negar a existência do problema e os indícios dos números irracionais. Com isso, atrasaram o processo de sistematização do novo número no mínimo 2 mil anos, para não cair por terra a relação determinada por eles que: em todo triângulo retângulo o quadrado da medida da hipotenusa é igual a soma dos quadrados das medidas dos catetos. Um medo que nos dias atuais não faz sentido, pois a relação ainda é válida. A dificuldade, na época, se apresentou porque não se tratava de um número racional, o campo numérico conhecido, até então.

b. Introdução dos números imaginários no cálculo algébrico;

Ainda sem superar por completo o dilema de aceitar os irracionais e os números inteiros negativos, no século XVI, os matemáticos ocidentais começam a se ver às voltas com os que hoje são chamados “números complexos” – até então praticamente ignorados. Surgiram, inicialmente, para responder a questionamentos do tipo: “dois números cuja soma é 10 e o produto 40”. Neste caso, a solução é $x_1 = 5 + \sqrt{-15}$ e $x_2 = 5 - \sqrt{-15}$. No mesmo século, mais precisamente em 1575, Bombelli publicou no livro *Álgebra*, de forma didática, as idéias de Cardano, apresentando pela primeira vez a necessidade de um novo tipo de número: complexo. O símbolo $\sqrt{-1}$ foi introduzido, em 1629, por Albert Girard. Diante da estranheza, na época, do novo campo numérico, D’Alembert (1717-1783) condena o conhecimento produzido ao dizer que a “álgebra é generosa; muitas vezes fornece

mais do que dela se espera”. Naquele momento, números do tipo $= 5 + \sqrt{-15}$ e $= 5 - \sqrt{-15}$ careciam de sentido e aplicabilidade, pela não sistematização dos números complexos. A aceitação ocorre definitivamente, em 1801, após seu uso por Gauss. (DAVIS & HERSCH, 1986)

c. Descoberta das geometrias não euclidianas

Segundo Barker (1976), no início do séc. XIX, emergiu um ponto de vista audaz com relação à matemática: arquitetar geometrias autoconsistentes que diferissem da geometria de Euclides (325 a.C./265 a.C.), em particular no que diz respeito às retas paralelas, ou ao seu 5º postulado. As novas teorias alteraram o centro de interesse da geometria especulativa, transportando-o do conteúdo para a estrutura, da verdade extrínseca das proposições isoladas para a coerência interna do sistema total.

Afirmações como “a soma dos ângulos internos de um triângulo é igual a 180° ” começavam a ser postas em xeque e a merecer alguma atenção. As idéias principais destas novas teorias foram concebidas independentemente por três grandes matemáticos: János Bolay (1802/1860), Nikolai Lobachevskii (1792/1856) e Gauss (1777/1855). O primeiro matemático a reconhecer a sua importância foi Georg Riemann¹¹, quando desenvolveu a teoria geral das variedades, em 1854, legitimando, de uma maneira muito clara, não só os vários tipos de geometrias não euclidianas, mas também as chamadas geometrias riemannianas. A aceitação total

¹¹ Na geometria de Riemann, é negada a possibilidade de alongar, arbitrariamente, um dado segmento, de forma que cada segmento admite um comprimento máximo; por dois pontos pode-se sempre passar mais de um a reta. (BARKER, 1976, p. 51-52)

da geometria não euclidiana só se estabeleceu após a morte de Riemann. (BARKER, 1976)

d. A teoria da computação

De acordo com Rezende (1999), a teoria da computação decorreu de uma série de esforços realizados por filósofos, no final do século XIX e início do século XX, para iluminar a natureza das verdades matemáticas. Nesse tempo, alguns historiadores interpretam como desfecho o amadurecimento da matemática ao surgimento da ciência moderna, iniciada com o legado de Galileu, Leibniz e Newton. Na realidade, uma atitude crítica frente ao pensamento matemático e ao enfraquecimento do dogmatismo racionalista dos sucessores de Leibniz, como também, ao surgimento da crítica da razão pura por Kant. Tal posicionamento evolui gradativamente para uma complexa disciplina que abrange diversos estágios de questionamentos filosóficos. Por vezes, toma rumos e contornos imprevistos na compreensão dos limites do pensamento matemático. O esforço é para eliminar os possíveis paradoxos das teorias matemáticas. Um destes rumos foi a teoria dos conjuntos de Cantor, constituindo-se na disciplina conhecida atualmente como teoria da computação, que obteve contornos próprios, cerca de uma década antes da construção da primeira máquina eletrônica digital.

Portanto, a matemática sempre esteve em crises de fundamentos, o que leva, contemporaneamente, à busca de novos olhares para seu fenômeno e seu método. É nesse contexto que se apresentam e aí estão se digladiando três correntes filosóficas para se imporem como forma ideal de justificar com consistência aquilo que acredita ser a verdade matemática. São elas: Logicismo, Formalismo e Intuicionismo.

Frente às crises, os matemáticos passaram a se perguntar e a debater sobre os fundamentos desta ciência. Com isso, fragiliza-se a certeza sobre as verdades matemáticas.

2.5.2.1 Logicismo

Inicialmente, achamos conveniente traçar em linhas gerais a situação histórica da qual surgiu o logicismo. Segundo Costa (1962), no começo do século XIX, a matemática havia se desenvolvido muito, porém mostrava-se ainda frágil com relação aos seus fundamentos. Os pesquisadores da época preocupavam-se em desenvolver a ciência tendo em vista somente suas aplicações e não seus alicerces. Ao perceber os erros do caminho que vinham seguindo, Cauchy, Abel e Weierstrass iniciaram o retorno aos fundamentos da matemática com o intuito de assentar o seu desenvolvimento em “bases sólidas”. Tal fato caracterizou um movimento que culminou com a chamada aritmetização de análise matemática (que engloba álgebra, aritmética e cálculo diferencial). Paulatinamente, foram eliminadas algumas noções mais confusas como, por exemplo, de infinitésimo, concebidas nos moldes antiquados que estavam na base da análise matemática (fundamentada unicamente no conceito de número natural).

De acordo com Costa (1962), de semelhante forma houve renovação nos fundamentos da geometria. Com o advento da geometria não euclidiana, passou-se a considerar a geometria não como o estudo do espaço real, mas como estrutura lógica abstrata. Ao ser admitida a existência de várias estruturas abstratas, verificou-se que existem diversas geometrias matematicamente possíveis.

Costa (1962) diz que esse movimento proporcionou que as disciplinas dedutivas atingissem um alto grau de perfeição lógica. Ao mesmo tempo em que

havia a reestruturação nos fundamentos da matemática, também se processou um grande progresso na lógica formal.

Segundo Barker (1976), a doutrina que sustenta que as leis dos números são dedutíveis da lógica e inteiramente redutíveis à lógica é conhecida por logicismo. Tem Russel como seu principal representante, embora há quem considere Frege como o verdadeiro fundador dessa corrente¹².

A escola logicista foi iniciada por volta de 1884 pelo filósofo, lógico e matemático alemão Gottlob Frege, que apresentou, inicialmente, as teses centrais do logicismo.

Em seu primeiro trabalho, Frege pretendia reduzir a aritmética à lógica, para juntamente com a aritmetização da análise, toda a matemática clássica seria reduzida à lógica.

Esse matemático iniciou seu projeto em 1879, com sua obra *Begriffsschrift*, na qual desenvolveu uma linguagem própria para a aritmética, conectando lógica e matemática. Com tal obra, a lógica presente no cálculo de proposições, que antes era traduzida dentro de fórmulas e estudada por meio de argumentos apoiados na lógica intuitiva, passa a ser constituída como uma linguagem que não necessita ser suplementada por qualquer razão intuitiva. O avanço em lógica permitiu a emersão de dois novos campos: a teoria dos conjuntos e os fundamentos da matemática. (MENEGETTI, 2001)

Porém, Frege não consegue atingir seus propósitos. Seu sistema mostrou-se inconsistente, como apontou Russel, em 1902, no então chamado paradoxo de Russel. O desgosto que este paradoxo causou entre os especialistas em lógica matemática foi bem expresso por Frege, em 1903, num apêndice ao segundo volume de seu *Grundgesetze*:

Nada pior praticamente pode acontecer a um autor científico do que ver uma das fundações de seu edifício ser abalada depois de terminada a obra. Fui colocado nessa posição por uma carta contendo o paradoxo de Mr. Bertrand Russell exatamente quando a impressão deste segundo volume estava quase pronta... *Solatium miseris, socios habuisse malorum*. Eu também tenho esse consolo,

¹² Newton Carneiro Affonso da Costa considera Frege como precursor do logicismo, porém admite ser Russel o principal líder desta corrente filosófica da matemática. (COSTA, 1962, p. 6)

se é que é consolo; pois todos aqueles que em suas provas usaram extensões de conceitos, classes, conjuntos, inclusive sistemas de Dedekind estão na mesma posição. Não é só uma questão de meu método particular de colocar as fundações, mas trata-se de saber se alguma fundamentação lógica para a aritmética é possível. (BOYER, 1974, p. 449-450)

A continuidade desta corrente filosófica de matemática se dá com o próprio Russel, em 1902. Ele redescobre o logicismo e constata a originalidade e a relevância das concepções de Frege em mostrar que as leis aritméticas fundamentavam-se nas leis lógicas. Este propósito foi ampliado por Russel na pretensão de mostrar que toda a matemática encontrava-se sobre bases lógicas, por estar convencido de que ambas eram idênticas (BARKER, 1976).

Barker (1976) nos diz que Russel e Whitehead trouxeram para a obra *Principia Mathematica* as idéias de Platão, visto ter Russell iniciado sua trajetória filosófica como platonista convicto:

Vim a pensar na matemática não primariamente como uma ferramenta para se compreender e manipular o mundo dos sentidos, mas como um edifício abstrato que subsistia num céu platônico e que só chegava ao mundo dos sentidos numa forma impura e degradada. Meu ponto de vista geral, nos primeiros anos deste século, era profundamente ascético. Desgostava-me o mundo real e eu procurava refúgio num mundo sem tempo, sem mudanças, decadência ou o fogo fátuo do progresso. (RUSSELL, 1974, p. 186-187)

O logicismo também recobra contribuições de Cantor que, a partir de 1872, começou a publicar trabalhos revolucionários com o intuito de influenciar não somente nos fundamentos da matemática, mas também nas concepções referentes a ela. Cantor com sua obra relativa à Teoria dos Conjuntos nos propõe:

- Aritmética que engloba números infinitos;
- Teoria dos números cardinais;
- A definição dos números infinitos para caracterizar conjuntos também infinitos;
- Conceitos matemáticos referentes a ordem, dimensão e contínuo.

De acordo com Davis & Hersch (1986), mesmo apresentando algumas teorias que acabaram sendo consideradas paradoxais, Cantor conseguiu incorporar a Teoria dos Conjuntos definitivamente na matemática.

Os fatos mencionados até aqui deixaram muitas interrogações aos pensadores matemáticos. São delas que decorrem a afirmação de que a corrente logicista nasceu “... como coroamento das indagações delineadas atrás”. COSTA (1962, p.11)

Na obra de Bertrand Russel, aparecem as pesquisas de Cantor, Dedekind, Weierstrass, Boole e Peano. Russel admite que sua tese é como o remate de tais investigações. (RUSSEL, 1974)

Russel (1974) afirmou que a tese fundamental do logicismo poderia ser resumida à matemática. Mesmo considerando que, historicamente, ambas eram consideradas disciplinas distintas, em que a matemática referia-se à ciência; e a lógica, ao pensamento, estas se desenvolveram de tal forma que a matemática tornou-se mais lógica e a lógica mais matemática, ou seja, é impossível traçar divisões entre ambas.

Essa assimilação da matemática pela lógica foi o *leitmotiv* do Logicismo, uma corrente filosófica de peso da qual Russell é o representante insigne.(...) Nesse terreno, a matemática parece possuir um conteúdo próprio, e é mais freqüente a subsunção da lógica pela matemática do que a inversa, como pretendem os logicistas. Entretanto, resquícios de tal pretensão podem ser detectados mesmo no senso comum, quando são associados acriticamente o ensino da matemática com o desenvolvimento do raciocínio lógico. (MACHADO, 1993, p.36)

Segundo Abbagnano (2003), a lógica foi considerada como metodologia na fase pós-cartesiana, responsável por conduzir a faculdade cognoscitiva no conhecimento da verdade e como ciência das operações do intelecto que servem para a avaliação da prova.

Para Machado (1993), a lógica está intimamente ligada à linguagem. Pode se manifestar por símbolos (lógica artificial) e ser utilizada pelos lógicos por

meio da sintaxe (estudo das relações entre os símbolos) e a semântica (estudo dos significados que estes símbolos adquirem ao relacionarem-se). Sendo assim, esta visa superar as dificuldades e ambigüidades manifestadas pela linguagem, que, devido a sua natureza vaga e metafórica, portanto confusa (segundo Descartes), poderia atrapalhar o rigor lógico do raciocínio.

Machado (1993, p.35) nos diz que:

Na própria matemática, atendendo aos pressupostos cartesianos, Newton e Leibniz, por exemplo, jamais poderiam ter desenvolvido o Cálculo Diferencial e Integral, como o fizeram, pois, justamente nesses domínios, pouco progresso poder-se-ia esperar se impusesse a classificabilidade das sentenças em verdadeiras ou falsas como condição de possibilidade de sua aceitação no arsenal dos resultados aceitáveis.

Para o logicismo, os objetos matemáticos são reais, ou seja, sua existência é um fato objetivo, são imutáveis, existindo fora do espaço e do tempo da experiência física. Assim, “um matemático não pode inventar nada, pois tudo já existe, cabendo a ele apenas descobrir estes objetos já existentes” (DAVIS & HERSH, 1986, p.373). Os números devem ser definidos como tendo significado único, por exemplo, o número “1” deve ser pensado como “unidade” e não como um simples candidato ao elemento inicial de uma sequência (MENEGETTI, 1999, p. 363).

De acordo com Costa (1962), a tese logicista compõe-se de duas partes. A primeira delas diz que toda idéia matemática pode ser definida por intermédio de conceitos lógicos (por exemplo, classe ou conjunto, relação, implicação, etc.). É comum o uso de argumentos.

Mas, qual o significado de um argumento para a lógica? Para Abbagnano (2003), argumento é, em seu primeiro significado, qualquer razão, prova, demonstração ou indício capaz de captar a aceitação ou de induzir à persuasão ou à convicção. O autor destaca que esta palavra foi usada por Frege como sendo o que

preenche um espaço vazio de uma função ou aquilo a que uma função deve ser aplicada para que tenha determinado valor.

Segundo Jolivet (1990), um argumento é um conjunto de proposições, mas não um conjunto qualquer, pois nele elas têm certa relação entre si, com a necessidade que uma seja apresentada como tese, ou conclusão, e as demais como justificativa da tese, ou premissas para a conclusão. Normalmente, argumentos são utilizados para provar ou desprovar uma proposição ou para convencer alguém da verdade ou da falsidade de alguma coisa.

Apontamos, a seguir, um conjunto de proposições que, segundo Jolivet, não é um argumento:

Os bebês choram quando sentem dor.

Todos os anos cada um de nós faz aniversário.

Logo, o CAP é um bom colégio.

Observamos que, embora todas as proposições sejam (pelo menos à primeira vi-sta) verdadeiras, e elas se disponham numa forma geralmente associada à de um argumento (premissa 1, premissa 2 e conclusão, precedida por "logo"), não temos um argumento porque as proposições não têm a menor relação entre si. Por sua vez, o seguinte conjunto de proposições é um argumento:

Todos os homens são racionais.

Russel é homem.

Logo, Russel é racional.

Neste caso, o argumento é válido, uma vez que todas as premissas e a conclusão são verdadeiras.

De acordo com Cyrino & Penha (1986), Aranha & Martins (1986), Jolivet (1990), Russel (1974) e Zimbarg (1973), os argumentos podem ser classificados em:

- ◇ Argumento válido modus tollens – negação do conseqüente;
- ◇ Argumento inválido (falácia) de afirmação do conseqüente;
- ◇ Argumento válido modus ponens – afirmação do antecedente;
- ◇ Argumento inválido (falácia) de negação do antecedente;
- ◇ Argumento disjuntivo - válido: negação de um disjuntivo;
- ◇ Argumento disjuntivo - inválido (falácia): afirmação de um disjuntivo.

Para Alencar Filho (1978), a lógica não está interessada no processo, mas no produto: nos argumentos.

A segunda parte da tese logicista mostra que todo enunciado matemático verdadeiro pode ser demonstrado a partir de um princípio lógico. Como exemplo, citamos os três que constituem as proposições essenciais do logicismo:

1ª - Princípio do Terceiro Excluído – Uma proposição sempre é ou verdadeira ou falsa – não há terceira alternativa

2ª - Princípio da Não-Contradição – Uma proposição nunca é ambas as coisas, verdadeira e falsa

3ª - Princípio da Identidade – Se uma proposição é verdadeira, ela é verdadeira, sempre; se ela é falsa, ela é falsa, sempre.

Com base em Machado (1993), Russel (1974), Aranha & Martins (1986), Jolivet (1990), vamos brevemente analisar cada um desses princípios:

1º Princípio do Terceiro Excluído - O Princípio do Terceiro Excluído afirma que uma proposição é ou verdadeira ou falsa, sempre, sem exceção. Desta forma, tem que ser ou uma ou outra coisa, pois não há uma terceira possibilidade. Por isso, é denominado "Terceiro Excluído".

Muitos autores contestam a verdade desse princípio. Argumentam que as proposições que se referem a estados de coisas ou eventos futuros não são nem verdadeiras nem falsas. A justificativa é que aquilo aos quais se referem ainda não ocorreu, portanto, existe uma terceira possibilidade, além da verdade e da falsidade: a indeterminação.

Contrariando os autores anteriormente citados, Alencar Filho (1978) afirma que não há proposições simultaneamente verdadeiras e falsas. Por exemplo: "Hoje" 18 de outubro faz sol. Esta proposição dotada de uma verdade, é algo perceptível. Por sua vez: "Amanhã", dia 19 de outubro fará sol. Por se tratar de uma previsão, é válido ou admiti-la como falsa ou verdadeira. No entanto, quando chegar amanhã e pudermos obter a comprovação, tal proposição não será a mesma, pois se trata de um novo dia. Desta forma, as proposições que os críticos chamam de indeterminadas são verdadeiras ou falsas. A determinação de verdade ou falsidade não se efetiva no momento, quando ocorre, passou a ser outra proposição.

2º O Princípio da Contradição - Estipula que uma proposição nunca é verdadeira e falsa ao mesmo tempo, isto é, não pode ser ambas as coisas. De acordo com Jolivet (1990), dois conceitos são contraditórios quando impossibilitados de não ser e ser ao mesmo tempo. Cita como exemplo de contradições:

O fracasso é o sucesso.

O círculo é quadrado.

O interior é o exterior.

O autor comenta que a milenar aceitação desse princípio não está sujeita a ataques. Se alguém afirma que esse princípio é verdadeiro, e outra pessoa diz que é falso, não é possível que ambos estejam certos, e tenham a verdade. Um deles tem que estar errado. A própria negação do princípio implica, portanto, sua aceitação.

3º O Princípio da Identidade

Este princípio, formulado desde Parmênides, apresenta uma evidência e objetividade que sua formulação chega a ser extravagante ao afirmar que “tudo é idêntico a si próprio”, ou seja: O ser é (JOLIVET, 1990).

Para Zimbarg (1973), o princípio da identidade é tautológico, (tauto = o mesmo). Isto significa dizer que uma proposição pode ter sujeito e predicado iguais, ou seja, com o mesmo conceito. Por exemplo:

Você é você.

Aranha & Martins (1986) dizem que a lógica aristotélica, no princípio da identidade, se manifesta quando afirmam que ela parte de uma concepção estática da realidade, a qual se explicaria por intermédio de noções absolutas; sendo assim, não é possível a contradição.

Ao pretender reduzir toda a matemática à lógica, Russel e Whitehead introduziram em sua obra, Principia Mathematica, a “teoria dos tipos”, evitando que os paradoxos se manifestem na Teoria dos Conjuntos. Com tal teoria, entretanto, tornaram-se difíceis ou impossíveis a enunciação e a demonstração de alguns teoremas tradicionais. Assim, o programa logicista não teve êxito em sua tentativa

de assegurar a visão absolutista da matemática. Além disso, já no início do século XX, outras linhas de ação se apresentaram com o objetivo de organizar a Teoria dos Conjuntos de modo a eliminar os paradoxos (BARKER 1976).

Com o objetivo de definir os números naturais, Russell também formulou o “axioma da redução”¹³, de modo que o princípio da indução finita fosse reduzido a procedimentos lógicos. Assim sendo, o conhecimento se tornaria totalmente desligado do mundo empírico ou intuitivo. Entretanto “este axioma apresentou-se pouco evidente e logicamente mal fundamentado” (COSTA, 1962, p. 15).

Segundo Costa (1962), no decorrer das últimas décadas apareceram sistemas e categorias de lógicas, distintas da lógica matemática tradicional, o que tornou meio ambígua a tese central do logicismo. O grande mérito do logicismo reside no fato de ter incrementado o progresso da lógica e ter patenteado que a matemática e a lógica são disciplinas intimamente ligadas entre si. Isto não significa ser possível reduzir a matemática à lógica. Atualmente a matemática situa-se inteiramente fora dos limites que o logicismo quis impor.

2.5.2.2 Formalismo

Toda a doutrina que recorra à forma, em qualquer das significações do termo(...) em matemática, foi chamado de formalismo o procedimento que pretende prescindir dos significados dos símbolos matemáticos, especialmente a corrente filosófica de Hilbert. (Abbagnano, 2003, p. 471)

No que se refere ao conceito “forma”, explicitada na citação acima, o próprio Abbagnano (2003, p. 469) afirma:

... diz-se habitualmente que a matemática é uma ciência da forma (no sentido formal), porque o que ela ensina não vale para certos conjuntos de coisas mas sim para todos os conjuntos possíveis, já que versa sobre

¹³ O axioma da redutibilidade afirma que, dada qualquer propriedade de ordem maior do que zero, existe uma propriedade de ordem zero que lhe é equivalente. Dizer que uma determinada propriedade P é equivalente a uma propriedade Q significa que todo objeto que possuir P, possui também a propriedade Q, e reciprocamente (COSTA, 1962, p.7).

certas relações gerais que constituem o aspecto formal das coisas. Neste sentido, a palavra forma foi usada pela primeira vez por Tetens, para indicar as relações estabelecidas pelo pensamento entre as representações sensíveis, que por sua vez constituíram a “matéria” do conhecer.

Contudo, Davis & Hersh (1986) afirmam que o sentido mais comum do termo forma relaciona-se com o feitiço externo dos objetos materiais. Também é costume, na linguagem trivial, falar de forma em um sentido mais amplo, como por exemplo quando se comenta que uma composição poética está em forma de soneto; ou se verifica que uma composição musical está em forma de sonata.

Para os mesmos autores, o que se pensa nesse momento é nas propriedades estruturais que podem ser observadas, sem ter em conta o significado dos versos ou dos motivos que inspiraram a música. Da mesma maneira, usa-se o termo estrutura não só para indicar a composição de um corpo sólido, mas também se referindo à estrutura de uma sociedade, de um discurso, e assim por diante.

Segundo Manno (s/d), pode-se pensar em estruturas lógicas ou formas lógicas por se tratar de expressões que se revestem de fundamental importância: o aspecto formal. A lógica formal é um tipo de investigação sobre a linguagem, porém, ao analisar suas estruturas, pode-se perceber que prescindem de conteúdos concretos que são dados posteriormente, gerando proposições concretas de um discurso falado ou escrito.

A forma lógica diz respeito ao raciocínio dedutivo, ou seja, ao conteúdo das coerências que organizam uma demonstração, prescindindo-se dos conteúdos semânticos do discurso. A lógica, nesse caso, somente se ocupa do problema do desenvolvimento dessa demonstração. O fato de prescindir dos conteúdos mostra a possibilidade de se utilizar estruturas dedutivas mediante símbolos. Isso permite

uma exatidão da análise estrutural que seria muito mais difícil de conseguir sem o auxílio do simbolismo. (BARKER, 1976)

Para Corbisier (1987, p.104), “a lógica formal é formalista, ou tende fortemente ao formalismo, na medida em que, desinteressando-se do conteúdo, permanece no momento da abstração que retira ou destaca do real apenas um de seus aspectos, isto é, a forma”.

Para Rezende (1999, p. 13), o formalismo surge como uma proposta de conciliação entre a crítica intuicionista e o projeto logicista. A crença está no pressuposto do formalismo ser:

... a própria visão platônica, necessária para solucionar o impasse a que chegaram os fundamentos, precisamente devido à natureza platonizante da aventura intelectual dos pensadores que aí conduziram ao contestar ousadamente a visão aristotélica da matemática.

Com isso, David Hilbert¹⁴ propõe uma nova abordagem ao projeto de revisão dos fundamentos da matemática por meio da abstração do método axiomático. Seu projeto, que concebe as axiomatizações de teorias como objetos matemáticos, recebeu o nome de formalismo, que também desempenha papel fundamental no surgimento da teoria da computação.

De acordo com Costa (1962), Hilbert não tinha pretensões, como os matemáticos da escola logicista, de reduzir a matemática à lógica. Ele e outros seguidores da escola formalista viam na matemática a ciência da estrutura dos objetos, em que os números são as suas propriedades estruturais mais simples, constituindo-se também neles.

¹⁴ Analista alemão, criador e principal representante do formalismo e considerado um dos maiores matemáticos contemporâneos.

Segundo Barker (1976), o matemático pode estudar tais propriedades somente por meio de um sistema apropriado de símbolos, reconhecendo e relevando os aspectos destituídos de importância dos sinais que utiliza. Uma vez que se tenha um sistema de sinais adequados, não é mais necessário se preocupar com seus significados. Sendo assim, os próprios símbolos possuem as propriedades estruturais que interessam. Neste sentido, o matemático deve apenas investigar, segundo os formalistas, as propriedades estruturais dos símbolos, e, portanto, dos objetos, independentemente de seus significados. Na geometria ou na álgebra, para simplificar e padronizar determinadas questões, são introduzidos conceitos não reais que são apenas convenções lingüísticas. Da mesma forma, é justificada a introdução, na matemática, de conceitos e princípios sem significado dos conteúdos.

Barker (1976) diz que o mencionado é um dos pontos-chaves da metamatemática de Hilbert. Seu método procura construir provas absolutas de consistência (ausência de contradição) dos sistemas individuais sem supor os demais. Para isso, Hilbert estabeleceu alguns passos a serem dados, traduzidos a seguir, conforme leitura de Barker (1976), Manno (s/d), Costa (1962) e Davis & Hersh (1986):

1. A completa formalização de um sistema dedutivo que implica “tirar” todo significado das expressões existentes dentro dele, considerado puro sinal “vazio”.
2. Combinar expressões. Expressão é o nome que se dá às ‘palavras’ do sistema que, por sua vez, é composta de símbolos abstratos, também chamados ‘alfabeto’ do sistema. A forma como se devem combinar essas expressões deve estar impregnada em um conjunto de “regras de

formação” e “regras de inferências”, enunciadas com toda precisão e especificadas como uma expressão pode ser formada ou transformada em outra. A finalidade deste procedimento é construir um “cálculo” que não oculte nada e somente apresente o que expressamente se tenha colocado nele.

3. Tomar um número finito de expressões como sendo o conjunto de axiomas do sistema. A idéia de prova num sistema formal consiste em começar com um dos axiomas e aplicar uma seqüência finita de transformações, que o converte em uma sucessão de novas expressões, em que cada uma delas, ou é um dos axiomas do sistema ou derivada deles pela aplicação das regras de formação.
4. Obter a totalidade dos teoremas e, desta forma, constituir o que pode ser provado no sistema. Os axiomas e os teoremas de um sistema completamente formalizado são, portanto, sucessões finitas de símbolos sem significados.

Segundo Costa (1962, p.35):

... o método axiomático encontra aplicação prática em toda a matemática, constituindo-se hoje, na técnica básica desta ciência. O formalismo, em poucas palavras, deseja transformar o método axiomático, de técnica que é, na essência mesma da matemática.

Conforme o mesmo autor, este método constitui o instrumento de trabalho e de pesquisa no domínio da matemática. Assim, no século XX, os avanços feitos em álgebra, topologia, criação das máquinas, entre outros ramos da matemática, são conseqüências do método axiomático.

Para ilustrar, a seguir, é apresentado um exemplo de sistema formal relacionado à linguagem computacional e outro utilizado na demonstração de um

teorema matemático. Tomando de Carvalho & Oliveira (1998, p.121), na linguagem computacional, um sistema formal é uma tupla $\langle \Sigma, L, A, R \rangle$, onde:

Σ é um alfabeto;

L é um conjunto recursivo em Σ , chamado de linguagem do sistema formal;

A é um subconjunto recursivo de L , chamado de axiomas;

R é um conjunto recursivo de relações em L .

Seja um sistema formal, onde o alfabeto, as palavras, os axiomas e as relações estejam definidos abaixo:

$$\Sigma = \{+, *\}$$

$$L = \{\Sigma^*\}$$

$$A = \{+, *\}$$

$$R = \{r_1, r_2\}, \text{ onde:}$$

$$r_1 = \{\langle x+, x^* \rangle \mid x \in \Sigma^*\}$$

$$r_2 = \{\{\langle x+, x^*++ \rangle \mid x \in \Sigma^*\} \cup$$

$$\{\langle x+^{**}, x^*++ \rangle \mid x \in \Sigma^*\} \cup$$

$$\{\langle x^*, x^{+++} \rangle \mid x \in \Sigma^*\}\}$$

As relações r_1 e r_2 são binárias, e seus pares ordenados possuem uma lei de formação bem definida.

Conforme Davis & Hersh (1986), uma axiomática formalizada converte-se, em resumo, em uma espécie de jogo grafomecânico, efetuado com símbolos destituídos de significado e regulado por meio de regras determinadas. Isso tem a finalidade de revelar com clareza a estrutura e a função, de maneira análoga a um manual esquemático e de funcionamento de uma máquina. Quando um sistema está formalizado, tornam-se visíveis as relações lógicas existentes entre as proposições matemáticas, como se combinam, como permanecem unidas, etc. Por sua vez, uma página inteira preenchida com os sinais sem significados não afirma nada: é simplesmente um desenho abstrato que possui determinada estrutura. No entanto, é perfeitamente possível descrever as configurações de um sistema assim

especificado e formular declarações de acordo com as configurações e suas diversas relações entre si. Hilbert observou que tais declarações pertencem à metamatemática, isto é, declarações a respeito dos símbolos e expressões existentes dentro de um sistema matemático formalizado.

Segundo Davis & Hersh (1986, p.169-170):

Um texto formal é uma cadeia de símbolos. Quando manipulada por um matemático ou por uma máquina, é transformada em uma outra cadeia de símbolos. Tais manipulações de símbolos podem, elas próprias, ser o objeto de uma teoria matemática. Quando se considera a manipulação como sendo feita por uma máquina, a teoria é chamada de “teoria do automata” pelos informáticos ou teoria de recursividade pelos lógicos. Quando a manipulação é considerada como sendo efetuada por um matemático, a teoria é chamada de “teoria da demonstração”.

Da mesma forma que foi apresentado o sistema formal computacional, (teoria automata), será exemplificado, a seguir, um sistema formal ou uma demonstração matemática. Para Davis & Hersh (1986, p.178), nada melhor do que buscar o teorema de Pitágoras, como ocorre na proposição 47, do livro I dos Elementos de Euclides (300 a.C).

Proposição 47. Nos triângulos retângulos, o quadrado sobre o lado que subentende o ângulo reto é igual aos quadrados sobre os lados que contêm o ângulo reto.

Seja ABC um triângulo retângulo que tem o ângulo BAC reto;

Afirmo que o quadrado sobre BC é igual aos quadrados sobre BA, AC.

Pois tracemos sobre BC o quadrado BDEC, e sobre BA, AC, os quadrados GB, HC; [I,46] por A, seja AL paralela a BD ou CE e unamos AD, FC.

Então, como cada um dos ângulos BAC, BAG é reto, segue-se que as retas AC, AG, passando por A, e de lados distintos de BA, formam com BA ângulos iguais a retos, e, portanto, estão em linha reta, isto é, CA está em linha reta com AG. [I,46]

Pela mesma razão BA está também em linha reta com AH. E como o ângulo DBC é igual ao ângulo FBA, pois cada um deles é reto: seja o ângulo ABC adicionado a cada um; portanto, todo o ângulo DBA é igual ao ângulo FBC. [N.C. 2]

E, como DB é igual a BC, e FB a BA, os dois lados AB, BD são iguais aos dois lados FB, BC respectivamente, e o ângulo ABD é igual ao ângulo FBC; portanto, a base AD é igual à base FC, e o triângulo ABD é igual ao triângulo FBC. [I,4]

Ora, o paralelogramo BL é o dobro do triângulo ABD, pois têm a mesma base BD e estão sobre as mesmas paralelas BD, AL. [I, 41]

E o quadrado GB é o dobro do triângulo FBC, pois mais uma vez têm a mesma base FB e estão sobre as mesmas paralelas FB, GC. [I, 41]

[Mas os dobros de iguais são iguais entre si].

Portanto, o paralelogramo BL é também igual ao quadrado GB.

Semelhantemente, se AE, BK foram unidos, pode-se também demonstrar que o paralelogramo CL é igual ao quadrado HC; portanto, todo o quadrado BDEC é igual aos dois quadrados GB, HC. [N.C. 2].

E o quadrado BDEC está descrito sobre BC, e os quadrados GB, HC sobre BA, AC.

Portanto, o quadrado sobre o lado BC é igual aos quadrados sobre os lados BA, AC.

Para Rezende (1999, p. 49):

A tradição grega antiga atribuiu o desenvolvimento do método axiomático a Pitágoras, trazido até nós por Euclides, para quem os axiomas e os postulados eram princípios universais que podiam ser aceitos por todos como verdadeiros, usados na base de processos educativos que constituem tal método.

Segundo Fiorentini (1995), o que mencionamos até o momento sobre o formalismo, inclusive nas demonstrações do sistema formal computacional e do teorema de Pitágoras, tem raízes fortemente marcadas no formalismo clássico.

Para Fiorentini (1995), o formalismo clássico caracterizou os modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil, até os anos 50.

Aponta como suas principais características:

1. O ensino da Aritmética, da Álgebra e da Geometria tem por base as teorias constituídas de regras prontas, demonstrações de fórmulas e a busca de teoremas e axiomas para fundamentar o conteúdo trabalhado. As verdades são logicamente organizadas.
2. Ênfase no aspecto computacional, visto que a finalidade do ensino pautava-se em desenvolver habilidades computacionais, bem como o desenvolvimento do pensamento lógico dedutivo; sendo assim, o processo ensino-aprendizagem se resumia em transmissão, por parte do professor, e memorização dos conteúdos pelo aluno;
3. O importante é a teoria, por sua vez, as aplicações ficam em segundo plano.

Em conformidade com as características mencionadas, verificamos que a corrente formalista clássica é a-histórica e estática, compreendendo o ensino da

matemática como transmissão de uma saber pronto e acabado, trazendo à tona fortes indícios do pensamento platônico à contemporaneidade.

A manifestação do formalismo clássico nos livros didáticos está representada por Brandão (1978, p. 120):

Teorema de Pitágoras:
 "O quadrado da medida da hipotenusa é igual à soma dos quadrados das medidas dos catetos".
 Demonstração:
 Tese: $a^2 = b^2 + c^2$
 1) Pela primeira relação podemos escrever:
 $b^2 = a.n$
 $c^2 = a.m$
 2) Somando membro a membro as duas igualdades, teremos:
 $b^2 + c^2 = a.n + a.m$
 ou
 $b^2 + c^2 = a.(m+n)$
 3) Com $m+n = a$ substituindo na relação anterior vem:
 $b^2 + c^2 = a^2$
 ou
 $a^2 = b^2 + c^2$

A referida demonstração tem, portanto, bases marcadas na tendência formalista clássica. Porém, parece conveniente um exemplo pautado na tendência formalista moderna que se manifestou, no Brasil, por volta dos anos 1960/1970. Neste sentido, recorremos a Davis & Hersh (1996, p.169), para representar tal tendência com os axiomas de Zermelo-Fraenkel-Skolem- (teoria dos conjuntos):

$\forall$ PARA TODO	$\neg$ SE E SOMENTE SE	$\in$ É UM MEMBRO
$\exists$ EXISTE	$\vee$ OU	(ELEMENTO) DE
$\exists!$ EXISTE UNICAMENTE	$\&$ E	= É IGUAL A
$\cup$ UNIÃO	$\neg$ NÃO	$\neq$ NÃO É IGUAL
$\rightarrow$ IMPLICA	$\in$ É UM SUB-CONJUNTO DE	$\emptyset$ O CONJUNTO VAZIO

1. AXIOMA DA EXTENSÃO
 $\forall x, y (\forall z (z \in x \rightarrow z \in y) \rightarrow x = y).$
 Dois conjuntos são iguais se e somente se têm os mesmos elementos

2. AXIOMA DO CONJUNTO VAZIO
 $\exists x \forall y (y \notin x).$
 Existe um conjunto com nenhum elemento (o conjunto vazio).

3. AXIOMA DOS PARES NÃO-ORDENADOS
 $\forall x, y \exists z \forall u (u \in z \rightarrow u = x \vee u = y).$
 Se x e y são conjuntos, então o par (não-ordenado) {x, y} é um conjunto.

4. AXIOMA DO CONJUNTO SOMA OU UNIÃO
 $\forall x \exists y \forall z (z \in y \rightarrow \exists t (z \in t \& t \in x)).$
 Se x é um conjunto de conjuntos, a união de todos os seus membros é um conjunto. (Por exemplo se $x = \{ \{a, b, c\}, \{a, c, d, e\} \}$, então a união dos (dois) elementos de x é o conjunto {a, b, c, d, e}).

5. AXIOMA DA INFINIDADE
 $\exists x (\emptyset \in x \& \forall y (y \in x \rightarrow y \cup \{y\} \in x)).$
 Existe um conjunto x que contém o conjunto vazio e tal que se y pertence a x, então a união de y e {y} está também em x. A distinção entre o elemento y e o conjunto unitário {y} é básica. Este axioma garante a existência de conjuntos infinitos.

6n. AXIOMA DA SUBSTITUIÇÃO
 $\forall i_1, \dots, i_n (\forall x \exists! y \wedge A_{i_1}(x, y; i_1, \dots, i_n) \rightarrow A_{i_j} \exists v B(u, v))$ onde $B(u, v) \equiv \forall r (r \in v \rightarrow \exists s (s \in u \& A_{i_j}(s, r; i_1, \dots, i_n)))$. Este axioma é difícil de ser enunciado em português. É chamado 6n, pois ele é realmente uma família de axiomas. Supomos que todas as fórmulas que podem ser expressas em nosso sistema foram enumeradas; a n-ésima é chamado A_{i_n} . O axioma da substituição diz, então, que, para $i_1, \dots, i_n$ fixos, $A_{i_j}(x, y, i_1, \dots, i_n)$ define y unicamente, como função de x, por exemplo $y = \varphi(x)$; então, para cada u, a imagem de u por φ é um conjunto. Isso significa, grosseiramente, que qualquer propriedade ("razoável") que pode ser enunciada na linguagem formal de teoria pode ser usada para definir um conjunto (o conjunto das coisas que têm a propriedade enunciada).

7. AXIOMA DO CONJUNTO POTÊNCIA
 $\forall x \exists y \forall z (z \in y \rightarrow z \subseteq x)$
 Este axioma diz que existe para cada x o conjunto y e todos os subconjuntos de x. Embora y seja definido por uma propriedade, este caso não está coberto pelo axioma da substituição, pois não é dada como a imagem de nenhuma função. Com efeito, a cardinalidade de y será maior do que a de x, de maneira que este axioma nos permite construir cardinais maiores.

8. AXIOMA DA ESCOLHA
 Se $a \rightarrow A_a \neq \emptyset$ é uma função definida para todo a $\in x$, então existe outra função f(a) para a $\in x$ e $f(a) \in A_a$.
 Este é o bem conhecido axioma da escolha, que nos permite efetuar uma quantidade infinita de "escolhas", mesmo que não tenhamos nenhuma propriedade que defina a função escolha, o que permitiria usar 6n, em lugar do axioma da escolha.

9. AXIOMA DA REGULARIDADE
 $\forall x \exists y (x \in y \& (\forall z (x \in z \rightarrow z \in y)))$.
 Este axioma proíbe explicitamente, por exemplo, $x \in x$.

De acordo com Fiorentini (1995), o uso de axiomas e símbolos matemáticos com ênfase na teoria dos conjuntos é uma forte marca do formalismo moderno. Outras características citadas por Fiorentini (1995) são:

1. Sistema logicamente estruturado e unificado pela teoria dos conjuntos;
2. Axiomatização com ênfase nos aspectos estruturais e lingüísticos que fundamentam a matemática.
3. O processo ensino-aprendizagem se resume em transmissão e memorização dos conteúdos. A base é na transmissão e assimilação da linguagem e dos processos de sistematização e estruturação lógica da matemática.

Para Vianna (1995), o formalismo se encarrega de desunir a historicidade do processo ensino-aprendizagem da matemática. Neste sentido, a concepção formalista é considerada o suporte da filosofia positivista¹⁵, iniciada por Comte e se revela a representante das concepções de matemática de Pitágoras, Platão, Euclides, Descartes, Bourbaki. Na atualidade, cultiva a crença de que a formalidade exagerada, traduzida por axiomas e procedimentos mecânicos e sem significados, garante a apreensão do conhecimento matemático em níveis cada vez mais complexos. (BRITO, 2004)

Segundo Carvalho (1998, p.12):

Apesar de os estudos de Gödel, publicados em 1931, terem praticamente destruído as teses formalistas e alguns resultados da teoria dos conjuntos não se ajustarem no âmbito do logicismo, não podemos negar a influência dessas correntes na concepção da matemática predominantemente em

¹⁵ Comte elaborou uma hierarquia dos conhecimentos para o estudo da filosofia positiva: Matemática, Astronomia, Física, Química, Fisiologia e Física Social. Dizia ele que tais conhecimentos representavam “a fórmula enciclopédica que, dentre o grande número de classificações que comportam as seis ciências fundamentais, é a única logicamente conforme à hierarquia natural e invariável dos fenômenos”.

nossos dias. Em apoio a essa afirmação podemos citar a importância do grupo Bourbaki, descendente direto do formalismo, através do movimento conhecido como Matemática Moderna.

Para Miorim (1998), esta concepção de Matemática, originada com os pitagóricos é a principal responsável pela atribuição de algumas afirmações que trariam algumas consequências desastrosas para o ensino desta disciplina, que, ainda hoje, representam um fator limitante ao acesso de um grande número de pessoas no seu estudo. São essas afirmações comuns e muito conhecidas no espaço escolar:

1. A matemática é uma ciência perfeita, que apresenta resultados imutáveis, válidos eternamente;
2. A matemática só pode ser compreendida por alguns poucos escolhidos;
3. As pessoas que sabem matemática são pessoas superiores;
4. A matemática serve para desenvolver o raciocínio das pessoas;
5. A matemática é um elemento fundamental para selecionar as pessoas mais aptas para o trabalho em qualquer profissão.

2.5.2.3 Intuicionismo

A postura crítica mais radical ao logicismo questiona também, e principalmente, as possíveis consequências do trajeto percorrido pela lógica desde o contexto em que foi descrita por Aristóteles, até o uso que dela fazem os logicistas. "Esta postura crítica ganhou o nome de Intuicionismo." (REZENDE, 1999, p. 48)

As reflexões de Rezende caracterizam o pensamento dos filósofos matemáticos que defendem a corrente filosófica intuicionista, opondo-se ao logicismo e ao formalismo.

Segundo Costa (1962), Kroneker foi um importante precursor do intuicionismo, ao combater criticamente a teoria de Cantor e a aritmetização da

análise matemática. Para ele “Deus nos deu os números naturais, o resto, é obra dos homens...” (KRONEKER, apud Costa, 1962, p.21). Esta afirmação revela a concepção de que, em matemática, tudo deve ser intuitivo e efetivamente construído pelo matemático, partindo dos números naturais, tidos como claros e intuitivos. Tal construção significa uma ação livre da mente. Sendo assim, o intuicionismo, na Filosofia da Matemática, significa uma abordagem de acordo com a atividade mental construtiva dos humanos. Ou seja, qualquer objeto matemático é considerado um produto da construção da mente humana. A existência de um objeto é equivalente à possibilidade de sua construção.

Para Costa (1971, p. 156):

... a intuição é uma faculdade da mente que conhece imediatamente; isto é, a intuição não depende de qualquer meio para fazer o conhecimento. Em particular, a intuição é independente da razão e da linguagem, (estes elementos passam a ser somente uma ajuda à memória. O resultado da atividade construtiva da mente, porém é conhecido absolutamente certo e evidente (porque construído).

Segundo Abbagnano (2003), o termo intuicionismo é utilizado para indicar atitudes filosóficas ou científicas diversas que têm em comum o uso da intuição, no sentido mais geral do termo. O termo intuição apresenta pelo menos três sentidos: o primeiro, dado por Kant (1974)¹⁶, atribuído ao espaço enquanto representação a priori necessária que subjaz a todas as intuições externas; o segundo atribuído por Descartes (1999)¹⁷, que chamou de intuição intelectual da clareza e distinção; e o terceiro, de Poincaré (in Otte, 1999)¹⁸, que a concebe como um diálogo fértil da criação matemática com o mundo exterior.

¹⁶ Sentido este atribuído por Kant em sua Crítica da Razão Pura, na parte referente à Doutrina Transcendental dos Elementos.

¹⁷ Atitude cartesiana que reconhece dois tipos de cognição: a intuição e a dedução, que não lhe pareciam opostas, pois a mente infinita de Deus garantia conexão entre elas.

¹⁸ A intuição em Poincaré se refere àquela alimentada pelo contato com o mundo exterior, fonte de inspiração da criação matemática e fornecedora dos modelos do mundo exterior.

Abbagnano, ao se reportar ao intuicionismo como corrente filosófica da matemática, define como:

... corrente matemática fundada por L. E. J. Brower, inspirada nas idéias de L. Kroneker (...), ... as teses típicas do intuicionismo de Brower são as seguintes: 1º a existência dos objetos matemáticos é definida pela sua possibilidade de construção(...); 2º o princípio da terceiro excluído não é válido(...); 3º as definições impredicativas não são válidas. (ABBAGNANO, 2003, p.583)

De acordo com Costa (1962), alguns matemáticos, como Poincaré e Weyl, comungaram das mesmas teses de Kroneker, porém mostraram-se menos radicais. Contudo, Brower, um geômetra holandês, resolveu levar as teses de Kroneker ao extremo, elaborando uma nova corrente filosófica na matemática, o intuicionismo.

Para o mesmo autor, Brower insiste que a matemática não se compõe de verdades eternas, como as idéias platônicas. Procura demonstrar que o saber matemático escapa a toda e qualquer caracterização simbólica e se forma em etapas sucessivas que não podem ser conhecidas de antemão. A matemática, em resumo, pertence à categoria das atividades sociobiológicas e se destina a satisfazer certas exigências vitais do homem. Esta atividade pode ser prolongada, mas é pura ilusão querer sintetizá-la em grupo de fórmulas previamente estabelecidas, como pretendem os logicistas e os formalistas.

De acordo com os intuicionistas, o matemático não descobre as entidades matemáticas, pois é ele próprio quem cria as entidades que estuda. Ele não se oporá a qualquer filosofia que sustente que o espírito humano, em sua atividade criadora, reproduza os seres de um mundo transcendente, mas considerará semelhante doutrina como excessivamente especulativa para servir de fundamentos à matemática pura.

Segundo Körner (1985), os intuicionistas acreditam que a matemática é uma atividade totalmente autônoma e auto-suficiente. Os entes matemáticos não apresentam uma existência postulada, à maneira platônica, nem é necessária que surjam do empírico: eles devem ser construídos passo a passo e constituem um mundo à parte. (MACHADO, 1985, p. 40).

Os filósofos do intuicionismo não aceitam como válidas demonstrações que têm por objetivo provar a veracidade dos objetos matemáticos (características de outras correntes filosóficas). Brower, da mesma forma que Kant, defende que os juízos matemáticos são sintéticos, pois é uma construção livre e criativa do espírito humano, e a priori, porque consiste de intuições puras.

Em resumo, a intuição matemática estrutura o material empírico. Ao elaborar desta forma a questão da veracidade matemática, coloca-se como um problema interno seu e não como decorrência de sua relação com o mundo exterior. Exemplo disso é Kant, que, ao justificar as leis matemáticas, recorre ao espaço e tempo como formas de intuição pura.

Machado (1985) exemplifica:

EX. É comum, principalmente em matemática, deduzirmos através do raciocínio que um número y existe, e desta forma, sua não-existência implicaria em uma contradição. De acordo com o princípio do terceiro excluído, poderíamos então concluir que y existe, já que não temos uma terceira alternativa. Porém, como a afirmação de que y existe, para Kroneker significa que o mesmo foi construído, a demonstração considerada anteriormente não significa nada.

Corbisier (1987) diz que a intuição é um bom instrumento que pode ser utilizado para obter, a partir da observação, possíveis interpretações dos fatos. Representa um conhecimento imediato, direto da realidade, acreditando-se, então, que o percebido é verdade, sem fazer uso de análises prévias. Contudo, o autor alerta: a intuição pode enganar.

Soares (1995, p. 65) define e exemplifica intuição da seguinte forma:

Intuições são aquelas idéias que parecem tão evidentes que são aceitas como verdadeiras, sem questionamentos. Por exemplo, Euclides apresenta, em *Os Elementos*, livro 1, em seguida às definições e postulados, algumas noções comuns (intuitivas!). Uma delas diz: “O todo é maior que a parte”. Essa noção comum é uma proposição intuitiva que foi aceita como verdadeira até o século XIX.

Admitimos, agora a sucessão $R = \frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5} \dots$

Intuitivamente, espera-se o mesmo comportamento da sucessão S para a sucessão R. Porém, $R \rightarrow 0$, (R tende a zero), enquanto S tende ao infinito.

Para Manno (s/d), a intuição matemática consiste nas representações dos objetos matemáticos. Tais representações são formadas com base em situações empíricas. Como estas contêm apenas processos e grandezas finitas, é natural que a maioria das intuições no contexto infinito seja enganosa. Isso ocorre porque o primeiro juízo dado sobre uma idéia é baseado no que é conhecido e naquilo em que já se tem experiência.

O mesmo poderá acontecer com alunos acostumados a efetuarem multiplicações entre números naturais.

$$S = 5 \times 5 \longrightarrow S = 25$$

A tendência do resultado desta operação, obviamente, é aumentar. Sendo assim, o resultado será maior que os números que se multiplicam.

Contudo, ao solicitarmos que multipliquem números racionais ou decimais,

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \quad \text{ou} \quad 0,5 \times 0,5 = 0,25$$

verificamos que estes mesmos alunos esperam que o resultado continue aumentando, porém a resposta apresentada é um número menor do que as parcelas multiplicadas.

Pelo mencionado por Corbisier (1987), Soares (1995) e Manno (s/d) constatamos, de acordo com o que ocorreu no exemplo anterior, o pensamento intuitivo driblou os alunos.

De acordo com Machado (1993), Brower afirma que a matemática é pura, independente da linguagem especial (lógica) e do formalismo, ambos são meros acessórios resultantes de uma atividade autônoma. Não admitia, em hipótese alguma, que um sistema axiomático fosse um instrumento utilizado com a finalidade de transmitir conhecimento.

Para Costa (1962), a crítica intuicionista com relação à matemática tradicional, tão destrutiva e severa, obrigou os filósofos de outras correntes filosóficas, menos radicais, a desenvolverem métodos novos, na esperança de reabilitarem as teorias clássicas. Um bom exemplo disso é a corrente formalista, que progrediu grandemente motivada pelas polêmicas com o intuicionismo.

Segundo Corbisier (1987), a concepção brouweriana quase torna impossível considerar a matemática como ciência, pois insiste demasiadamente nos caracteres intuitivo e construtivo das indagações matemáticas, bem como no papel secundário da linguagem e do simbolismo em geral. O intuicionismo transforma essas indagações em atividades estritamente individuais. Se levada ao pé da letra a tese intuicionista, chega-se à conclusão de que cada pessoa tem sua própria matemática (COSTA, 1962).

Soares (1995) defende a intuição como ponto de partida para o acesso à realidade. No entanto, diz que é desejável fazer uso do raciocínio dedutivo (da formalização), para fundamentar e complementar as conclusões de um pensamento intuitivo. Justifica sua posição ao afirmar que muitas teorias como, por exemplo, a geometria euclidiana, tiveram seu ponto de partida em conceitos intuitivos.

Descartes (apud, SOARES, 1995, p.66), em O Discurso do Método, estabelece alguns preceitos metodológicos e, dentre estes, afirma que a intuição, unida ao método dedutivo, serve de critério universal para estabelecer ou não a evidência de um fato. Diz ele:

O primeiro (preceito) era de jamais receber alguma coisa por verdadeira se eu não a conhecesse evidentemente ser tal; isto é, de evitar cuidadosamente a precipitação e a prevenção, e de não compreender nada a mais em meus juízos do que se apresentasse tão clara e tão distintamente a meu espírito que eu não tivesse ocasião alguma de o pôr em dúvida.

Na verdade, Descartes propõe o uso de um método, cujo mecanismo assegura o emprego adequado da razão, aliando duas importantes atividades intelectuais: a intuição e a dedução. (SOARES, 1995)

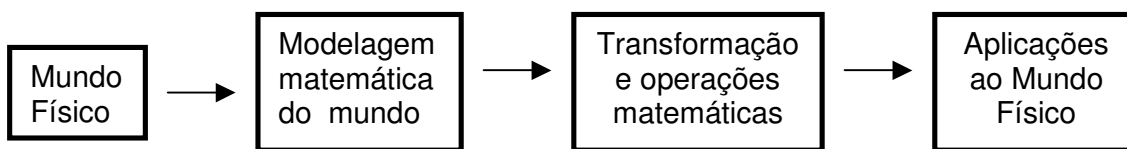
Para Körner (1985) e Machado (1985), freqüentemente, deparamos com o desejo de combinar as intenções intuicionistas com a precisão formalista. No entanto, uma das conseqüências desta mútua interação é que a nítida divisão dos matemáticos e filósofos em logicistas, formalistas e intuicionistas tende a perder muito do seu valor e tornar-se mais um artifício pedagógico.

Körner (1985), Machado (1985) e Soares (1995) dizem que o desejável é estabelecer uma compreensão intuitiva dos conceitos antes de expor a definição formal destes. Numa situação escolar, isso possibilita ao aluno que deixe seu raciocínio fluir, completando-o com o raciocínio dedutivo. Desta forma, as idéias

intuitivas formam a etapa inicial do raciocínio. Porém, devem ser submetidas ao processo de formalização, que é o caminho para se decidir sobre o grau de veracidade da intuição, dentro do contexto em que ela é considerada. Ou seja, é fundamental estabelecer e formular, juntamente com os princípios próprios da teoria à qual a intuição fornece de algum modo a matéria inicial, os princípios formais pelos quais será explorado o fornecimento inicial. Desse modo, a formalização, mesmo parecendo apenas um jogo, enquanto age de acordo com determinadas regras, é um bom método para desvendar as intuições.

O uso da intuição é verificado no trabalho de Bassanezi (1994), ao ministrar a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, quando utilizou-se do raciocínio indutivo para chegar a um modelo matemático que justificasse a distância necessária e exigida, no momento do plantio, entre os pés de batatas.

Segundo Davis & Hersh (1986), a matemática intuicionista corresponde à categoria experimental do conhecimento matemático, podendo ser representado pelo seguinte esquema:



O que acabamos de explicitar são algumas formas de identificar o intuicionismo na prática pedagógica do professor de matemática.

CAPÍTULO 3

A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

As pesquisas sobre o professor, relacionadas aos aspectos de sua formação, e do seu desenvolvimento profissional, apesar de recentes, têm se apresentado um campo amplo de investigação e instigação. De acordo com Tardif (1999), a discussão sobre o tema iniciou-se no cenário internacional nas décadas de 1980 e 1990. Entre os motivos que contribuíram para a emergência deste campo de estudo, está o movimento de profissionalização do ensino e suas conseqüências para a questão que leva os professores a buscar um repertório de conhecimentos, com vistas à legitimidade da profissão. A partir daí, houve uma ampliação quantitativa e, posteriormente, qualitativa desse campo. No Brasil, o interesse acerca do assunto acompanha a tendência internacional e descortina estudos sob diferentes enfoques. Geralmente, o desenvolvimento dessas pesquisas utiliza uma abordagem teórico-metodológica que dá voz ao professor. Analisa a trajetória docente, histórias de vida, entre outros. Ou seja, a ênfase recai na análise da prática pedagógica.

Ferreira (2003) apresenta outra explicação para a expansão de estudos acadêmicos científicos sobre formação de professor: a necessidade de conhecer a relação entre ensinar e aprender.

Nos últimos anos, a pesquisa sobre formação de professores tem crescido tanto quantitativa quanto qualitativamente. A preocupação de conhecer melhor o processo de aprender a ensinar levou a mudanças no paradigma da formação de professores. [...] Considerado como um profissional com capacidade para pensar, refletir e articular sua prática (deliberadamente ou não) a partir de seus valores, crenças e saberes (construídos ao longo de sua vida), ele passa a ser valorizado como um elemento nuclear no processo de formação e mudança. De objeto passivo de estudo e formação, ele começa a ser considerado como sujeito do estudo com

participação ativa e colaborativa em muitos casos. (FERREIRA, 2003, p. 25)

No entanto, atualmente uma série de questões, sob o olhar de diferentes concepções teóricas continua sem saber o que leva cada professor, em cada momento, a assumir uma determinada postura profissional.

Na visão de Blanco (2003), a formação do futuro docente é um campo em que diversos núcleos das representações sociais (sociedade, instituições, pesquisadores, formadores de professores, alunos) intervêm e se encontram em constante desenvolvimento e permanente evolução. Por isso, a formação docente, sobretudo a formação inicial, é vista e sentida como indicadora de questões a serem pesquisadas.

Ponte (2002) admite que a formação inicial de professores recebe com frequência comentários muito críticos de diversos setores. Os professores universitários das áreas de especialidade consideram que os jovens professores não saem devidamente preparados nas matérias que ensinarão. Os professores da área de educação lamentam que tudo o que ensinam acaba por ser “varrido” pelo conservadorismo da prática de ensino. Adotado pelos próprios docentes das disciplinas específicas, os novos professores lamentam que nada do que aprendem na formação inicial lhes serviu para alguma coisa e que só na prática profissional aprenderam o que é importante. Os professores, em serviço, também são de opinião que, muitas vezes, os jovens professores não vêm devidamente preparados para o exercício da profissão. Assim, parece existir uma grande desconfiança em relação à qualidade da formação inicial de professores. Não há dúvida, pondera Ponte (2002), que existe um mal-estar em relação a esta questão, como acontece, aliás, em relação à educação em geral.

No Brasil, conforme Curi (2000), também ocorre a discussão sobre a importância de uma formação inicial de qualidade, que proporcione aos futuros

professores saberes específicos e pedagógicos e a oportunidade de uma formação continuada que lhes dê condição para o magistério. Entretanto, a análise da situação atual mostra que as escolas de formação inicial de professores de matemática deixa a desejar em relação aos fins que estabelecem em seus projetos.

Curi (2000) investigou as tendências do processo de formação do professor de matemática. Fez uma retrospectiva histórica sobre a institucionalização da profissão que descreve o declínio do “status” do professor. Além disso, aponta algumas propostas atuais de reformulações dos cursos de formação docente.

A autora concluiu que a desqualificação profissional sofrida pela categoria dos professores tem sido grande, o que se verifica principalmente pela progressiva deterioração dos salários, diminuição do “status” social e precárias condições de trabalho. Revela preocupação com o argumento de que é muito difícil aos professores atender os requisitos desejáveis da profissão por interferência de fatores como: baixos salários; formação deficiente por desarticular teoria e prática; e a baixa auto-estima que vai tomar conta de sua personalidade.

Assim, o descrédito da profissão afeta também o curso de formação. Há um desinteresse histórico das faculdades pelos cursos de licenciatura que, de modo geral, são qualificados como “menos exigentes” e servem de segunda opção para os candidatos a uma vaga na universidade.

Santos (2007) informa que, de modo geral, o professor de matemática em seu processo de formação é convencido de que seu papel social é apenas a transmissão de conteúdos. Segundo Santos (2007), as falas da maioria dos professores em serviço revelam um discurso da neutralidade da matemática e seu ensino. Em relação aos formadores de professores, implicitamente em seus discursos está a idéia de que as questões políticas não devem fazer parte do curso de licenciatura. Enfatizam apenas os conhecimentos técnicos em detrimento de

outras formas de conhecimento que, da mesma forma, são necessários à formação docente.

D' Ambrósio (1993) considera a deficiência na formação do professor como um dos problemas mais graves que a educação enfrenta. Diz que a precariedade maior está nas condições para conhecer o aluno e na obsolescência dos conteúdos adquiridos nas licenciaturas.

Os sistemas de ensino e de formação docente [de matemática, em particular] são carregados de obsolescência e preconceitos inevitáveis, embutidos na formação do professor e na sua própria ação. O conceito de reciclagem e atualização, como uma medida destinada a aliviar essa obsolescência, é absolutamente insuficiente e não atinge esse objetivo. Faz-se necessário um outro professor, formado de outra maneira e com a capacidade de renovar seus conhecimentos como parte integrante de sua preparação profissional. Além disso, um professor conscientizado de que seu papel tem sua ação bem mais ampliada é certamente mais empolgante do que a de um mero transmissor de informações na função de professor (D' AMBROSIO, 1993, p. 49).

Pires (apud CURI, 2000) apresenta os problemas mais freqüentes nesses cursos:

- Os cursos de formação inicial não têm identidade própria, ou seja, são subordinados aos cursos de bacharelado e perdem de vista sua finalidade de formação profissional de professores de matemática;
- A predominância de uma formação academicista acarreta grande dificuldade para introduzir inovações nos cursos que os direcionem de fato para a profissionalização do professor;
- A formação é muito restrita ao exercício da docência da disciplina, sem tratar de outras dimensões da atuação profissional;
- As estratégias de ensino reduzem-se praticamente à transmissão de conhecimentos; baseiam-se apenas em teorias e desprezam a prática, preparam o professor apenas para ser um aplicador e não um profissional autônomo; as aulas

são basicamente expositivas, não há intercâmbio de experiências, atividades de simulação de situação-problema, entre outros.

- O modelo de ensino e aprendizagem apregoado nas disciplinas pedagógicas não é praticado nas disciplinas de conteúdo matemático;

- A desconsideração das condições reais e dos "pontos de partida" dos alunos em formação, isto é, suas necessidades, conhecimentos prévios, experiências e opiniões. Por exemplo, há uma idealização de que o ingressante na licenciatura domina conteúdos matemáticos que durante muito tempo fizeram parte dos programas desenvolvidos nos ensinos Fundamental e Médio. Por isso, partem imediatamente para o tratamento de assuntos novos, sem uma análise mais profunda das necessidades dos futuros professores. Não avaliam previamente suas competências. No máximo, fazem uma "revisão" superficial daqueles conteúdos (muitos dos quais serão exatamente os que o futuro professor trabalhará com seus alunos);

- A dicotomia entre conteúdos matemáticos e conteúdos pedagógicos, especificamente entre o saber matemático e o saber pedagógico.

Ponte (1992) considera que, ao se tratar de matemática, é difícil não se ter crenças ou concepções. Faz parte do conjunto das matérias escolares há séculos, é ensinada com caráter obrigatório durante muitos anos de escolaridade e tem se destinado a exercer um papel de seleção social. Possui, por tudo isso, uma imagem forte, suscitando medos para muitas pessoas e admirações para uma minoria. Os efeitos dessas concepções e crenças se projetam de forma intensa (e muito negativa) no processo de ensino-aprendizagem.

Os estudos de Ponte (1992) revelam que as concepções dos professores de matemática acerca dessa disciplina são absolutistas e instrumentais por primar pela acumulação de fatos, regras, procedimentos e teoremas. Afirma que as formas

de conceber e tratar um conhecimento matemático resultam da visão que o professor tem da disciplina, da crença sobre o modo como ocorre o processo de aprendizagem e dos objetivos que atribui ao ensino da matemática. Essas concepções se constituem durante o período escolar e podem permanecer inalteradas, caso os cursos de licenciatura não visem à formação do professor reflexivo.

Neste sentido, Fiorentini (2003, p. 18) contribui ao afirmar que o saber docente:

[...] deve ser concebido como um saber reflexivo, plural e complexo, porque histórico, provisório, contextual, afetivo, cultural, formando uma teia, mais ou menos coerente e imbricada de saberes científicos – oriundos das ciências da educação, dos saberes das disciplinas, dos currículos – e de saberes da experiência e da tradição pedagógica.

Ponte (1992) apresenta outro elemento preocupante relacionado à formação docente: os professores, especialmente os que atuam nos níveis elementares, sabem pouca matemática. Além disso, têm uma cultura matemática reduzida, isto é, sabem pouco acerca da História e da Filosofia da Matemática, bem como acerca das suas principais áreas de aplicação. Diante disso, considera que as concepções dos professores não são as mais adequadas ao desempenho do seu papel profissional. Acresce-se, ainda, a falta de uma articulação adequada entre a formação específica e a formação pedagógica.

Moreira e David (2005) afirmam que a formação matemática do licenciando se desconecta da prática docente na escola. Em outras palavras, a formação de professores tem sido construída segundo a lógica da racionalidade técnica, ou seja, o professor como técnico que aplica com rigor as regras que derivam do conhecimento científico. Nessa tradição de formação de professores, o que tem se verificado no âmbito educacional é um profundo afastamento entre o conhecimento científico e o mundo da prática.

Alarcão (1996, p. 13) reafirma que a formação do professor segue o modelo da racionalidade técnica:

Nas instituições de formação, os futuros profissionais são normalmente ensinados a tomar decisões que visam à aplicação dos conhecimentos científicos numa perspectiva de valorização da ciência aplicada, como se esta constituísse a resposta para todos os problemas da vida real. Porém, mais tarde, na vida prática, encontram-se perante situações que, para eles, constituem verdadeiras novidades. Perante elas, procuram soluções nas mais sofisticadas estratégias que o pensamento racionalista técnico lhes ensinou. A crença cega no valor dessas estratégias não os deixa ver, de uma maneira criativa e com os recursos de que dispõem, a solução para os problemas. Sentem-se então perdidos e impotentes para os resolver. É a síndrome de se sentir atirado às feras, numa situação de salve-se quem puder ou de toque viola quem tiver unhas para tocar.

Com opinião similar, Schnetzler (2001, p. 7) afirma:

Não menos simplista tem sido a formação docente inicial promovida pelos cursos de licenciatura da grande maioria das nossas instituições universitárias. Calcados no modelo da racionalidade técnica, os currículos de formação docente têm instaurado a separação entre a teoria e a prática, entre a pesquisa educacional e o mundo da escola, entre a reflexão e a ação ao abordar situações e problemas pedagógicos ideais, porque abstraídos do contexto e da vivência concreta das instituições escolares, concebidos como técnicos, os professores, ao final de seus cursos de licenciatura, vêem-se desprovidos do conhecimento e das ações que lhes ajudam a dar conta da complexidade do ato pedagógico, ao qual não cabem receitas prontas nem soluções-padrão, por não ser reproduzível e envolver conflito de valores.

Moreira e David (2005) acrescentam que a formação específica nos cursos de licenciatura em matemática é realizada, de modo geral, com seu referencial centrado na prática do matemático profissional e não na prática do professor de ensinos Fundamental e Médio.

Moreira e David (2005) sugerem que os cursos de licenciatura estabeleçam elo entre teoria e prática na formação e no desenvolvimento profissional do professor de matemática e tenham a pesquisa como atitude cotidiana, para buscar na teoria o repensar da prática. A prática é entendida como um processo de investigação e diálogo com a realidade. Ela promove um movimento mútuo de ação e reflexão contínua sobre a ação docente.

Buratto (2006) afirma que é fundamental que o docente passe a ser um construtor de seu próprio conhecimento, numa perspectiva crítica, analítica e reflexiva, condição indispensável para a sua profissionalização. Nesse sentido lista estratégias dos cursos de licenciatura que permitem ao futuro professor:

1- O intercâmbio de saberes profissionais, mediante a implementação de formas de intercâmbio entre colegas;

2 - A criação de instâncias necessárias à interação com outros professores (por exemplo: grupos de estudos e de investigação);

3 - A avaliação e revisão das formas de compreender e de proceder, a partir de processos de autocritica e de reflexão dos processos desenvolvidos durante o exercício da ação docente.

Ponte (1992) afirma que é fundamental, portanto, ao futuro professor que, concluída a licenciatura e inserido no mercado de trabalho da docência, dê continuidade à atitude de reflexão permanente sobre a prática. Para isso, é necessário que se estabeleçam condições e espaço para a discussão e crítica coletiva de saberes dos professores, trocas de experiências e de discussão de dificuldades encontradas no processo educativo dentro dos estabelecimentos de ensino. A formação continuada dos professores também deve constituir-se em um esforço pessoal de cada professor, como sujeito responsável pela ação docente, e coletivo, como componente de um grupo com objetivos educacionais comuns.

Portanto os estudos sobre a formação inicial de professores de matemática apontam a predominância de uma formação voltada para a racionalidade técnica. Porém indicam a necessidade de as licenciaturas voltarem-se para o desenvolvimento da capacidade reflexiva do professor e tome a relação entre teoria e prática como fundamento básico para melhorar sua formação.

CAPÍTULO 4

DESCRIÇÃO DO PERCURSO METODOLÓGICO

Neste capítulo, pontuamos o percurso metodológico para o delineamento da investigação, considerando o nosso interesse em pesquisar as concepções manifestadas por alunos do curso de matemática da UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense – relacionadas à matemática, à formação inicial de professores e a professores de matemática, analisando-as à luz do referencial teórico escolhido, diga-se a Filosofia da Educação Matemática.

Levando em conta os objetivos pretendidos, bem como o problema de estudo, elegemos a abordagem de pesquisa qualitativa. A opção ocorreu por considerarmos que este modelo de investigação permite compreender os fenômenos inseridos numa relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito. (SEVERINO 1980)

De acordo com Severino (1980), a pesquisa qualitativa envolve a aquisição de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, com ênfase mais no processo do que no produto, e a preocupação em retratar o ponto de vista dos participantes com relação ao objeto em estudo.

Segundo Triviños (1994), a pesquisa qualitativa originou-se nos trabalhos desenvolvidos pelos antropólogos ao perceberem que muitas informações sobre a vida dos povos não poderiam ser quantificadas e necessitavam ser interpretadas de forma mais ampla. Mais tarde, este tipo de pesquisa passou a ser aplicada pelos sociólogos em estudos sobre a vida em comunidade e, posteriormente, foi também aplicada em investigações educacionais.

Desse modo, a abordagem qualitativa, conforme Leopardi (2001), é adotada quando o interesse não está focalizado em contar o número de vezes em que uma variável aparece, mas na qualidade que elas apresentam:

Com este tipo de pesquisa, tenta-se compreender um problema da perspectiva dos sujeitos que o vivenciam, ou seja, parte de sua vida diária, sua satisfação, desapontamentos, surpresas e outras emoções, sentimentos e desejos. Atenta-se, portanto, ao contexto social no qual o evento ocorre. (LEOPARDI, 2001, p. 135).

Minayo (1998) coloca que este tipo de abordagem científica responde a questões muito particulares, visto que se preocupa com um nível de realidade que, numa pesquisa dialética, não é recomendável ser quantificada. Trabalha com universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Na abordagem qualitativa, os fenômenos podem ser compreendidos a partir de uma interdependência viva entre o sujeito e o objeto. Considera que o conhecimento não se reduz a um rol de dados isolados, conectados por uma teoria explicativa. O objeto não é um dado inerente e neutro, mas está possuído de significados e relações que sujeitos concretos criam em suas ações. (CHIZZOTTI, 2000)

No entanto, ao eleger a abordagem qualitativa, podemos seguir diferentes formas de desenho metodológico. Em função disso, entre as diversas técnicas e procedimentos de pesquisa qualitativa, optamos, neste estudo, pela análise de conteúdo.

A análise de conteúdo é um método de tratamento dos dados obtidos em textos ou gravações reduzidas a textos. Elegemo-la em função do alcance mais profundo na elucidação de temáticas subjacentes ao discurso, as quais não

poderiam ser reveladas com metodologias que se importam apenas com aspectos mensuráveis (MARTINS,1999).

De acordo com Leopardi (2001), a análise de conteúdo busca a compreensão dos conteúdos manifestos e ocultos, cuja organização dos dados leva a unidades léxicas (palavras significativas) ou categorias (classes de dados definidos por uma expressão ou palavra).

Bardin (1977, p. 42) apresenta a seguinte definição de análise de conteúdo:

[...] técnica de pesquisa para a descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo da comunicação. Também tem sido abordada como um conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando obter, através de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitem inferir conhecimentos relativos às condições de produção e recepção dessas mensagens.

O interesse pela análise de conteúdo não é recente. Segundo Richardson (1999), já se tinha investigação deste tipo na Suécia, desde 1640, em que se analisaram os hinos religiosos para verificar sua autenticidade.

No entanto, para Minayo (1998), a análise de conteúdo surgiu oficialmente nos Estados Unidos, no início do século XX. Seus primeiros experimentos estavam voltados à comunicação de massa. Entretanto, até os anos 50, predominava o aspecto quantitativo da técnica, que se traduzia, em geral, pela contagem da frequência da aparição de características nos conteúdos das mensagens veiculadas. Atualmente, é compreendida como um conjunto de técnicas.

Uma das características que definem a análise de conteúdo é a busca do entendimento da comunicação entre os homens, apoiando-se no (re)conhecimento do conteúdo das mensagens. Este tipo de pesquisa não quer saber apenas "o que se diz", mas "o que se quis dizer" com tal manifestação. Outro elemento que define a

análise de conteúdo é que se trata de "um conjunto de técnicas" para captar a mensagem transmitida.

Para Bardin (1977), a sistematização dos dados segue, basicamente, três etapas:

1) Pré-análise – que trata da organização do material, entre eles, questionário aberto, entrevista semi-estruturada, entrevistas estruturadas, entre outras, também conhecidas como seleção dos documentos;

2) Descrição analítica – momento em que os documentos são analisados profundamente. Toma como base suas hipóteses e referenciais teóricos. Neste momento é que se criam os temas de estudo e se faz a sua codificação, classificação e/ou categorização.

3) Interpretação referencial – a partir dos dados empíricos e informações coletadas, “se estabelecem relações entre o objeto de análise e seu contexto mais amplo, chegando, até mesmo, a reflexões que estabeleçam novos paradigmas nas estruturas e relações estudadas” (BARDIN, 1977, p. 161-162).

Moraes (1999) nos diz que, embora a análise de conteúdo admita um número ilimitado de abordagens, tem historicamente se enquadrado em seis questões básicas. São elas:

- 1) “Quem fala?”
- 2) “Para dizer o quê?”
- 3) “A quem?”
- 4) “De que modo?”
- 5) “Com que finalidade?”
- 6) “Com que resultados?”

Na pesquisa que ora relatamos, o enfoque foi para:

1) Quem fala?

O intuito foi investigar o emissor da mensagem, os alunos da 7ª fase do curso de Licenciatura em Matemática da UNESC. Eles foram a referência deste estudo por manifestarem suas concepções de matemática, de formação inicial de professores e professor de matemática. Enfim, produziram o discurso sobre o objeto de estudo revelado na entrevista.

2) Para dizer o quê?

Nas falas dos alunos entrevistados, apresentaram-se implícita ou explicitamente suas crenças, compreensões e convicções sobre o processo de formação inicial do professor de matemática.

3) Com que finalidade?

No momento da análise “do que foi dito” a preocupação centrou-se na elucidação do processo em que foram produzidos os significados do conteúdo da mensagem. Procuramos não apenas identificar e explicitar palavras ou expressões que revelassem o entendimento dos licenciandos sobre a formação do professor de matemática e as características atinentes a esse profissional. A reflexão procurou ir além, pois, ao trazer à tona a trajetória da produção de entendimentos com ênfase na permanência e nas transformações de suas concepções, discutimos sobre suas expectativas, decepções, confrontos e contradições.

4) Com que resultados?

Com base na produção das respostas/análises das questões anteriores, o esforço centrou-se na reflexão sobre as implicações das concepções dos acadêmicos e do próprio curso para o processo educativo matemático. O parâmetro

de base-teoria foi a Filosofia da Educação Matemática. Esse referencial oportunizou estabelecer relação entre o passado e o presente do processo de formação de concepções atinentes à matemática como área de conhecimento e do processo de aprendê-la e ensiná-la nos ambientes de educação formal.

De acordo com Moraes (1999), o procedimento de análise de conteúdo é composto basicamente por cinco etapas: preparação, unitarização, categorização, descrição e interpretação.

Na etapa de preparação, são selecionadas as amostras de informação a serem analisadas, condizentes com os objetivos da pesquisa e que cobrem de forma abrangente o campo investigado. Também ocorre a codificação dos materiais para que seja possível identificar rapidamente cada elemento da amostra. Tal código poderá ser representado por números ou letras que, a partir de então, orientará o pesquisador para que possa retornar a um documento específico quando assim o desejar.

A segunda etapa consiste em submeter os dados ao processo de “unitarização” que, segundo Moraes (1999), é composto por quatro fases. Na primeira é feita a releitura cuidadosa dos materiais para definir as unidades de análise, que são os elementos unitários de conteúdo a ser submetido a posterior classificação. As unidades de análise podem ser constituídas por palavras, frases, temas ou mesmo documentos integralmente. Ao determiná-la, é possível optar por manter o material em sua forma integral ou dividi-lo em unidades menores. Esta decisão depende dos objetivos da pesquisa e do tipo de material a ser analisado.

Na segunda fase, é necessário ler novamente o material com as unidades de análise. O objetivo desta tarefa é codificar cada unidade para estabelecer códigos adicionais, associados à codificação pré-existente. Desta

maneira, os diferentes fragmentos oriundos de um mesmo documento requerem uma identificação por meio do código.

Na terceira fase, isola-se cada uma das unidades de análise, ou seja, retira-se o fragmento escolhido do texto integral para que se possa classificá-lo. Isto deve ser feito reescrevendo-as, de modo a ficarem individualizadas e isoladas. Caso necessário, reelaboram-se para que possam ser compreendidas fora do contexto original em que se encontravam.

Moraes (1999) lembra que as unidades de análise precisam ser compreendidas por si só, sem auxílio de informações adicionais; pois nos momentos posteriores da análise serão observadas fora do contexto da mensagem original. Um fato inerente à ação de isolar uma parcela de um texto é a possibilidade da perda de informação. Porém, o seu lado positivo está nas condições que se apresentam para a análise em maior profundidade de tal fragmento.

Na quarta e última etapa, definem-se as unidades de contexto, maiores do que as unidades de análise e, geralmente, contêm várias destas. A sua importância reside na oportunidade de retornar ao material de forma integral e analisar, quando necessário, o contexto no qual estava inserido um determinado fragmento.

Após a etapa de unitarização e suas fases, acontece o trabalho de categorização, que consiste em agrupar dados de acordo com as similitudes. Os critérios desta semelhança podem ser semânticos (o que origina categorias temáticas) e sintáticos (definindo as categorias a partir de verbos, adjetivos, substantivos e outros).

Também pode fundamentar-se em critérios léxicos, porém, adotar somente um deles. As categorias traduzem o produto de um esforço de síntese, no

qual se extraem de uma mensagem seus aspectos considerados relevantes. Há duas formas de defini-las: a priori ou surgir a partir dos dados. Em ambos os casos, no entanto, o seu estabelecimento obedece a um conjunto de critérios. Além disso, ocorre a validação, como também a classificação do conteúdo de forma mutuamente exclusiva e consistente.

A descrição é a etapa que trata de comunicar o resultado do trabalho de identificação do material constituinte de cada categoria. No contexto da abordagem qualitativa, cada uma das categorias requer a produção de um texto síntese no qual se expressa o conjunto de significados presentes nas diversas unidades de análise. Para tal, usam-se citações diretas para exemplificar as informações. Moraes (1999) considera que a pura descrição das mensagens não basta. Propõe que se vá além, ou seja, que se atinja uma compreensão mais aprofundada do conteúdo das mensagens pela interpretação.

Nesse momento, o pesquisador pode recorrer a duas alternativas: a partir de um arcabouço teórico constituído ou mediante uma teoria que emerge dos próprios dados. De acordo com Moraes (1999), seja qual for o modo, a interpretação é o momento crucial da análise de conteúdo.

As técnicas de coleta de dados, no presente estudo, foram adotadas em função dos objetivos da investigação e da forma de abordagem eleita (qualitativa, com base na análise de conteúdo). Segundo Laville e Dionne (1999), para coletar informações a propósito de fenômenos humanos, o pesquisador – dependendo da natureza do fenômeno e de suas preocupações de pesquisa – pode consultar documentos sobre a questão, ou encontrar as informações pela observação do próprio fenômeno ou, ainda, interrogar pessoas que o conhecem ou o vivenciam.

Ribeiro (2000) propõe que haja diversidade de instrumentos de coleta de dados desde que isto permita o confronto de um número maior de dados e informações, e dê mais subsídios ao pesquisador para as suas conclusões.

Por isso, adotamos três formas de obtenção dos dados: questionário (Anexo 1), entrevista (Anexo 4) e a autobiografia (Anexo 6).

O questionário, de acordo com Marconi e Lakatos (2006), é o instrumento mais utilizado em pesquisas científicas, sejam quantitativas, sejam qualitativas. É uma técnica estruturada para se coletar dados, consistindo em uma série de perguntas, dirigida a um ou mais entrevistados.

No que tange à entrevista, segundo Ribeiro (2000), refere-se ao encontro de duas ou mais pessoas com o objetivo de: obter informações sobre determinado assunto; levantar opinião sobre fatos, averiguá-los; identificar planos de ação; analisar conduta atual ou do passado; identificar razões e motivos, entre outros.

Para Minayo (1998), a entrevista é o procedimento mais usual no trabalho de campo. Mediante esta técnica, o pesquisador busca obter informes contidos na fala dos atores sociais. Ela não significa uma conversa despretensiosa e neutra, uma vez que se insere como meio de coleta dos fatos relatados pelos atores, como sujeitos-objeto da pesquisa que vivenciam uma determinada realidade sendo focalizada.

A entrevista pode ser estruturada ou semi-estruturada. Na entrevista estruturada, conforme Ribeiro (2000), o entrevistador organiza as questões a partir de um roteiro previamente preparado. Na semi-estruturada, o pesquisador organiza um conjunto de questões, mas permite e até incentiva que o entrevistado fale livremente sobre assuntos que vão surgindo como desdobramentos do tema principal.

Com relação à técnica da história de vida, Laville e Dionne (1999) consideram uma estratégia de pesquisa surgida por volta da metade do século XX. Depois de um período de tempo em que caiu em desuso, ressurgiu revitalizada.

Os mencionados autores definem como a narração, por uma pessoa, de sua experiência de vida. Esta narração é autobiográfica, uma vez que é a própria pessoa que a constrói e a produz, estimulada, influenciada ou orientada de forma discreta pelo pesquisador.

De acordo com Minayo (1998), a história de vida, como estratégia de compreensão da realidade, tem como principal função retratar as experiências vivenciadas, bem como as definições fornecidas por pessoas, grupos ou organizações. Ainda, segundo Minayo (1998), os relatos fornecem um material extremamente rico para análises do vivido. Nele é possível encontrar o reflexo da dimensão coletiva a partir da visão individual.

Sobre este procedimento técnico, Laville e Dionne (1999, p. 159) afirmam:

Os documentos redigidos a partir de histórias de vida (autobiografias) são, muitas vezes, extremamente vivos: neles, descobrem-se pontos de vista originais sobre experiências pessoais, até mesmo íntimas em detalhes [...]. É uma maneira de recolocar o indivíduo no social e na história: inscrita entre a análise psicológica individual e a dos sistemas socioculturais, a história de vida permite captar de que modo indivíduos fazem histórias e modelam sua sociedade, sendo também modelados por ela.

Com o objetivo de estabelecer um diálogo entre as concepções relacionadas à matemática, a formação inicial do professor e professor de matemática com as concepções tratadas pela Filosofia da Educação Matemática, propomos um questionário para 37 acadêmicos da 7ª fase do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, do município de Criciúma – SC.

Tal procedimento de coleta de dados foi realizado nas dependências da universidade, durante aulas da disciplina de CDI V, (Cálculo Diferencial e Integral V).

A análise das respostas obtidas por meio do questionário nos permitiu criar uma entrevista semi-estruturada, realizada com 15 acadêmicos do curso. A escolha dos entrevistados foi aleatória, porém não perdemos de vista os apontamentos que mais se fizeram presentes nas respostas dos questionários. A entrevista feita com nove acadêmicos foi realizada nas dependências da universidade. Três foram realizadas em suas residências e três, na escola onde as acadêmicas faziam estágio de Ensino Médio, cuja pesquisadora, por coincidência, é professora efetiva na disciplina de matemática.

Após a realização das entrevistas, iniciamos as transcrições das falas e concomitantemente uma leitura minuciosa das informações com o objetivo de realizar uma síntese das falas que, posteriormente, foram organizadas em um quadro (anexo 4) conforme as categorias de análise estabelecidas a priori.

Mediante análise das informações obtidas por meio deste material, decidimos solicitar a autobiografia de cinco acadêmicas, levando-se em consideração os discursos que denunciavam, de forma clara, as permanências ou mudanças das concepções relacionadas ao objeto em estudo e que, na ocasião, ficaram explícitas nas entrevistas. Tais acadêmicas, na qualidade de alunas/futuras professoras de matemática, descreveram seus percursos de formação e suas concepções relacionadas à matemática e a professores de matemática. Destas autobiografias, três foram realizadas na UNESC e duas nas casas das acadêmicas.

De posse dos dados obtidos pelos três instrumentos, procedemos um diálogo entre as categorias de análise, estabelecidas a priori, e as concepções abordadas no capítulo dois relacionadas à Filosofia da Educação Matemática. A

análise pretendeu, por meio do exame das falas, captar o sentido simbólico, a subjetividade, os diversos significados que nem sempre são expressos, além de outras questões relativas ao problema em estudo. De acordo com Moraes (1999), esta etapa da pesquisa refere-se à descrição das categorias de análise em consonância com o referencial teórico. É traduzido por meio de um texto que, nesse estudo em foco, será apresentado no próximo capítulo.

CAPÍTULO 5

AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS DO CURSO DE MATEMÁTICA

5.1 Primeiras aproximações do objeto de estudo: a ótica dos alunos

O objetivo principal deste capítulo é debater as questões relacionadas ao problema da pesquisa apresenta no capítulo introdutório deste estudo, qual seja: As concepções dos acadêmicos do curso de matemática da UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense – em relação à formação inicial de professores, tendo como base às concepções da Filosofia da Educação Matemática.

Vale reafirmar que foi adotado, no primeiro momento, como forma de coleta de dados, um questionário respondido por 37 acadêmicos da 7ª fase do curso de Matemática.

Das respostas obtidas, estabelecemos um diálogo entre as concepções relacionadas à matemática, à formação inicial de professores e a professores de matemática, tidas como categorias de análise que foram referências para as próximas ações relacionadas à coleta e à análise de dados.

No segundo momento, foram entrevistados 15 alunos. Dos quais, cinco fizeram sua autobiografia na qualidade de alunos/futuros professores de matemática e o respectivo percurso de formação.

De posse dos dados – obtidos do questionário, da entrevista e da autobiografia – iniciamos as considerações estabelecendo um diálogo entre as categorias de análise com as concepções abordadas no capítulo dois relacionadas à Filosofia da Educação Matemática. Alguns pressupostos da literatura referenciada foram fundamentais. Bicudo, Garnica e Miguel (2003) afirmam que a Filosofia da

Educação Matemática refere-se a uma abordagem filosófica da educação matemática, que permite avaliar intenções, finalidades, propósitos e valores subjacentes à matemática e tematizar criticamente seus objetos, objetivos, métodos, significações e relevância social. Ponte (1992), (1994), (1998), (1999), (2000), Fiorentini (1995), (2003), Garcia (2003), Moreira e David (2005), Tardif (2002) contribuíram com as concepções de matemática e formação de professores. Da mesma forma, procuramos arrolar as concepções dos alunos com as correntes da filosofia da matemática, a dizer: Platão, Aristóteles, Descartes, Leibniz, Kant, Logicismo, Formalismo e Intuicionismo.

Além disso, procuramos não perder de vista nas reflexões:

- As concepções manifestadas pelos alunos do curso de matemática;
- As determinações que levam os acadêmicos do curso a construir o seu entendimento de matemática, formação inicial de professores e professores de matemática, bem como as disciplinas do curso que marcam a elaboração deste entendimento;
- Os determinantes que contribuíram para que mudanças e permanências de concepções se efetivassem durante o curso de licenciatura.

O texto a seguir é composto de quatro seções. O primeiro diz respeito às expectativas dos licenciandos. A finalidade é apresentar as idéias que eles trazem ao iniciar o curso para tê-las como referência das suas mudanças ou permanências. As outras três tratam das categorias de análises.

5.2 Lembranças das expectativas dos acadêmicos no início do curso

Ao analisarmos o entendimento de formação inicial de professores de matemática na visão dos alunos da 7ª fase do curso de licenciatura da UNESC, sentimos necessidades de abordar suas expectativas relacionadas ao curso de formação no momento do seu início e da sua fase final. Entretanto, aqui, trataremos

somente daquelas referentes à fase inicial do curso, tendo por base as respostas das perguntas de 1 a 5 do questionário, por tratarem das expectativas dos alunos no que se refere ao curso de graduação escolhido e do significado do que seria um professor de matemática. A intenção com essas perguntas é conhecer o perfil dos alunos que estavam cursando a Licenciatura em Matemática e, ao mesmo tempo, oportunizar a eles que manifestassem seus interesses pelo curso e entendimentos prévios sobre professor, trazidos de suas experiências.

São elas:

1) O que levou você a fazer o curso de Matemática?

As opções por estudar e ser professor de matemática, reveladas no questionário, apresentam três aspectos básicos: condições objetivas, filiação a uma concepção de matemática, opção profissional formada.

As “condições objetivas” se manifestam em respostas como:

- Não queria ser professor de matemática, porém o curso que queria era bem mais caro, então escolhi matemática porque tem cálculos, é mais fácil de ingressar no curso pelo baixo índice de concorrentes, o campo de trabalho é maior e também pela garantia de ter uma profissão.
- Era o curso mais barato.
- O campo de trabalho é maior.
- É mais fácil de ingressar no curso pelo baixo índice de concorrentes.

Esses alunos, a minoria, entregam ao curso uma responsabilidade a mais: desenvolver o gosto pela profissão.

Entretanto, a maioria dos alunos (35) constitui o grupo daqueles que aderem ao curso por “filiação a uma concepção de matemática”:

- Porque me identifico com cálculos.
- Gostava da matéria e de fazer cálculos.
- Sou lógica, muito razão.

As discussões desses depoimentos serão aprofundadas numa seção posterior referente à concepção de matemática. Porém, vale antecipar, em virtude

da frequência significativa das respostas anteriores, que nos meios escolares há uma concepção formada predominante influenciando os estudantes desde os níveis elementares de ensino, qual seja: Matemática é cálculo.

Ao qualificar a matemática como exclusivamente ‘cálculo’, os estudantes revelam que suas trajetórias escolares são marcadas por experiências matemáticas platônico-aristotélica. De acordo com Jader (apud MIORIM, 1988, p.18) a matemática, em Platão, é concebida “como um conhecimento importante não pelo seu valor prático, mas pela sua capacidade de despertar pensamento no homem”. Isso significa dizer que suas idéias existem independentemente do homem.

Por sua vez, Aristóteles, mesmo admitindo a possibilidade da experiência matemática, estabelece uma lógica com “extrema valorização do formal, do abstrato e do imaterial” (MIORIM, 1998, p. 31).

A concepção platônico-aristotélica defende que, desde cedo, os indivíduos humanos devem ser iniciados na matemática como forma de identificar aqueles com aptidão para tal, por sobressaírem nas atividades de estudo que lhes são propostas. Também, objetiva a elevação do espírito daqueles que, inicialmente, são mais lentos e inertes.

A referida concepção é reafirmada pelos alunos que optaram por cursar licenciatura em matemática por “opção profissional formada”:

- Sempre tive facilidade em aprender matemática na escola (nos ensinos Fundamental e Médio).
- Tinha um relacionamento legal com a professora (afetividade), ela me mostrou ser possível aprender matemática e gostar de fazer cálculos e desenvolver o pensamento lógico.
- Porque nas aulas de matemática os alunos prestam mais atenção, pois é uma disciplina que impõe respeito e está presente na vida.
- Porque sempre pensei em ser professor.

A preferência desses acadêmicos tem vinculações afetivas e pedagógicas inspiradas em práticas docentes que atenderam as suas particularidades em termos

do que seja um professor de matemática. Isso significa dizer que a forma de o professor ensinar matemática e o seu modo de relacionar-se com os alunos são fatores que contribuem para a construção de uma identidade profissional.

- 2) Quais as impressões que você teve do curso nas primeiras fases?
- 3) O curso no momento inicial correspondia às expectativas no que se refere a sua visão sobre o que seria um professor de matemática?

Se no primeiro questionamento a preocupação centrava-se nas concepções prévias e nas aspirações dos alunos, as perguntas ora em foco buscam extrair os primeiros encontros e desencontros entre o pensado e o efetivo do curso de licenciatura.

Uma observação das respostas obtidas fez com que visualizássemos um pouco mais das concepções externadas anteriormente. Foi possível identificar três autopoicionamentos, quando dos primeiros contatos com o curso: similaridade, parcialidade e divergência.

A similaridade entre as aspirações pessoais e a proposta do curso que se desenhava nas primeiras fases é manifestada nas respostas:

- O curso me pareceu ser bem difícil, desafiador e estimulante, me fazendo pensar.
- Achei que estava no curso certo, pois só resolvia cálculos e acredito que isto é o suficiente para ser um bom professor de matemática.
- O curso pra mim, na sua fase inicial, foi bom porque eu queria só resolver cálculos, por isso vim pra cá. Eu não queria ser professor.
- Porque eu queria aprender os cálculos para ensinar depois para os alunos.

A proximidade entre o pensado e o vivido explicita uma coerência com a concepção platônico-aristotélica manifestada nos questionamentos anteriores. Tal entendimento contribui para produzir o pressuposto de que as concepções prévias dos alunos passam a ser identificadas no curso, levando à construção da hipótese de que, no processo de formação, elas podem permanecer estáveis e se estabilizam

como única e ideal. Sendo assim, são geradoras de preocupações uma vez que a literatura, por exemplo, Fiorentini (1995) e Miorim (1998), atribuem à concepção platônico-aristotélica a causa de muitos problemas do processo de aprender e ensinar matemática.

A parcialidade significa que entre os acadêmicos há aqueles que começam a questionar suas certezas e também a proposta do curso que passaram a vivenciar. Expectativas se frustram, outras se confirmam, como também se apresentam aquelas que até então desconheciam.

- Mais ou menos. De início tava tudo muito bom, mas em seguida começaram as disciplinas teóricas. Então as impressões não foram muito boas, não gosto de teoria. Não vejo a necessidade delas num curso de formação de professores que vai ensinar só cálculo.
- Não muito boas, não gostava de teoria. Logo nas primeiras fases, já tinha algumas disciplinas teóricas.
- Nem boas nem ruins. Tive boa impressão porque achei que o curso seria inovador, talvez porque tinha a intenção de segurar o aluno no curso. Porém, algumas matérias me pareciam não ter razão de estar na grade.

Pelas falas, é possível perceber que as expectativas – atendidas ou frustradas - no limiar do curso explicitam a dicotomia entre as disciplinas teóricas e as disciplinas específicas de matemática, “cálculo”. Entretanto, essas dicotomias também revelam que os acadêmicos, ao perceber os dois grupos de disciplinas, passam a validar ou questionar apenas um deles: aquele composto pelas teóricas. Uns chegam a ponto de se posicionarem a favor da exclusão do currículo ao fazerem afirmações do tipo: “Não vejo a necessidade delas num curso de formação de professores que vai ensinar só cálculo”.

Porém, outros são atraídos pelas disciplinas teóricas sem dicotomização com aquelas voltadas para a especificidade da matemática. Conclamam pela articulação entre ambas, constituindo-se em proposta didática voltada ao futuro campo de atuação profissional: educação básica. Tal reivindicação é percebida em falas como:

- Não achei muito boas. Minha impressão é que o curso era fraco, pois os conteúdos estudados eram dos ensinos Fundamental e Médio sem nos mostrar como deveríamos trabalhar com o aluno na escola.
- Médio, muito cálculo e pouca didática das práticas. Pouco contextualizado.

A relação disciplinas teóricas/disciplinas de “cálculo”, dicotômica ou não, é uma manifestação de que o curso tem a preocupação de atender à tendência atual de formação de professores de matemática. De acordo com Facci (2004, p.55): “os professores necessitam ter três tipos de conhecimento: conteúdo, pedagógico do conteúdo e curricular”.

O autopoicionamento dos alunos divergentes da proposta do curso em suas primeiras impressões, construídas nas fases iniciais, é manifestado nos depoimentos:

- Não. Acreditei que teria tantas disciplinas de cálculo quanto de teoria (metodologias de ensino). Achei que seria inovador, que enquanto o professor abordasse os conteúdos em aula a gente ia aprendendo a dar aulas, porém percebi ser conservador. Na verdade esta visão só se apresenta nas Práticas de Ensino Fundamental, Didática II e raramente na Prática de Ensino Médio. Quando vamos para sala de aula passamos por uma série de dificuldades.
- Não. As matérias específicas em sua maioria me pareciam sem sentido, sem uma ligação com o cotidiano ou experiências vividas, sem um vínculo com a profissão que exerceria futuramente. Com relação às disciplinas pedagógicas (teóricas), a maior crítica é a total despreocupação com a realidade vivida. As disciplinas são ministradas, sem levar em consideração as condições do atual ensino público ou educação básica em geral.

As falas divergentes trazem, convictamente, uma concepção de curso de matemática caracterizada por articulações, em vez de dicotomias, entre: disciplinas pedagógicas e matemática, ensino no nível superior e educação básica. Os discordantes daquilo que vivenciaram no início do curso têm um posicionamento firme, pois vieram para a universidade com um propósito: aprender a ser um professor de matemática, independente do nível de ensino em que atuam.

Entendem que, para ensinar matemática, há algo específico que precisa ser desenvolvido pelo professor, que não importa se a docência ocorrerá numa

relação com criança, adolescente ou adulto. Não questionam o currículo do curso, nem a presença de uma ou outra disciplina ou grupo delas. As reivindicações e questionamentos são dirigidos aos professores que, por ali atuarem, deveriam ter necessariamente condições de: 1) ensinar as disciplinas com teor matemático explicitando a compreensão pedagógica de sua proposta, como também a forma que o mesmo conteúdo poderia ser tratado na educação básica; 2) as disciplinas pedagógicas articuladas com conceitos matemáticos e as situações do cotidiano escolar referente aos ensinos Fundamental e Médio.

Isso significa dizer que, por exemplo, o professor de cálculo diferencial integral estaria, além do tratamento específico de conceitos em nível superior, estaria indicando a relação conteúdo/forma a serem consideradas nos outros níveis de ensino, como também a vinculação com as ações socioeconômicas e práticas do cotidiano.

As aspirações e convicções dos alunos, que se dizem divergir da proposta do curso, se aproximam daquelas defendidas por tendências teóricas recentes sobre formação de professor de matemática. Fiorentini (1997, p. 141-15) diz que uma formação de professor apropriada é aquela de dá possibilidade de:

Compreender e responder crítica e competentemente aos desafios do mundo contemporâneo, desafios colocados pelo desenvolvimento científico e tecnológico, e também aqueles que se processam no domínio dos valores e das implicações políticas e éticas trazidas por esse desenvolvimento. O professor precisa, ainda, ter uma visão educacional e conjuntural, que lhe possibilite, junto com seus pares, enfrentar um mercado de trabalho totalmente desvalorizado e, assim, superar a degradação por que passa a Educação no País, principalmente no que se refere aos Ensinos Fundamental e Médio.

Também, entre outros, cita-se D'Ambrósio (1993) que indica quatro características básicas do professor de matemática, mais especificamente a visão do que constitui: a matemática, a atividade matemática, a aprendizagem matemática e um ambiente propício à atividade matemática. Para tal, a condição é de que os cursos de licenciatura em matemática propiciem aos futuros professores dois tipos

de experiências: 1) as matemáticas, que devem ser adquiridas por aprendizagem dos conteúdos específicos e por meio de metodologias alternativas que contemplem a investigação, resolução de problemas, aplicações, como também a análise histórica, sociológica e política do contexto da disciplina; 2) as vivências com alunos desde o início do curso, pois o pressuposto é de que nessas experiências é que o professor constrói o conhecimento sobre ensino de matemática.

Se há consonância entre tendências de formação de professores numa perspectiva de educação crítica – como advogam Fiorentini e D’Ambrósio – e os ‘sonhos’ dos alunos, então a hipótese alentadora que se apresenta é a existência, nos meios escolares da educação básica práticas, de docentes que se fundamentam na referida orientação teórica. Portanto, surge aqui a possibilidade de um estudo com a finalidade de investigar essas manifestações nas escolas.

- 4) Ao iniciar o curso, qual era a sua concepção de “Ser um professor de matemática”?
- 5) Nesta mesma ocasião, como você imaginava que seria um curso de matemática?

Nos questionamentos dois e três, a intenção foi buscar as impressões iniciais dos estudantes, relacionadas com as suas expectativas. Também, davam margem para eles manifestarem suas concepções. “Tal objetivo se efetiva com as questões quatro e cinco, por direcionar especificamente para o entendimento de professor de matemática” e a imagem que traziam de um curso de Licenciatura de Matemática. Basicamente, as falas podem ser traduzidas da seguinte forma:

- Um profissional muito inteligente, valorizado e poderoso, visto que faz parte de um curso seletivo, encarado pela sociedade como destinado somente para gênios, pelo grau de dificuldade. Acreditava que o curso teria como fundamento mais dedução e mais complexidade nos cálculos. De onde vieram? Como surgiram? E com quem? Enfim, somente com cálculos, odeio teorias. No fim nem isto nem didática.
- Ser professor de matemática é saber muita matemática. Devemos saber ensinar aos nossos alunos porque -5 mais -6 , não é $+11$. Alguns afirmam que é só pegar o livro e pronto, dar aula. Outros falam totalmente o contrário. Não esperava que o

curso apresentasse professores com divergências de concepções. Isto nos confunde para saber o que é ser um bom professor.

— Ser professor de matemática é ensinar os conteúdos certos com metodologias inovadoras de forma que os alunos sanem suas dúvidas e desenvolvam o raciocínio lógico, ou seja, preparar o aluno para a vida, a ponto de eles perceberem a aplicação da matemática em tudo que nos rodeia;

— Ser professor é preparar o aluno para o que ele vai encontrar na realidade dele. É extrair da experiência de vida do aluno (do cotidiano) toda a matemática que existe pra que ele na sua realidade consiga analisar, refletir e resolver as mais diversas situações que possam surgir. Com relação ao curso, achei que aprenderia todos os cálculos necessários para dar aula. Inclusive com idéias e metodologias inovadoras, ou seja, um curso que formasse professores com capacidade de pensar e perceber a matemática que está presente na vida e não apenas resolver “o arme e efetue”.

— Ser professor de matemática é ensinar de maneira que ela pareça ser bem fácil, partindo do cotidiano do aluno. Quanto ao curso, pensei que teria uma concepção mais avançada do que é ensinar e fosse mais voltado à questão ensino-aprendizagem.

As intenções trazidas pelos alunos que contribuíram para respaldar a opção pelo curso, agora são confrontadas com a proposta revelada nas primeiras fases e no contato com os colegas em estágios mais adiantados. Os cinco textos anteriores que revelam sínteses dos depoimentos confirmam e dão elementos novos à análise feita aos questionamentos de um a três.

É possível identificar dois grupos de opiniões que argumentam em prol das reflexões realizadas que evidenciaram aspectos dicotômicos entre disciplina específicas de matemática e pedagógicas: os enfáticos em cálculos e os defensores da articulação cálculo-pedagogia. O primeiro, que se constitui na maioria dos entrevistados, supervaloriza o professor e o conteúdo específico da matemática. Ou seja, a ênfase é para a díade professor-conteúdo de matemática, não fazendo referência explícita ao aluno. Concebe as condições para aprendizagem matemática como sendo inatas e destinadas àqueles com pendores especiais e dotados de nível maior de inteligência. “Ser professor de matemática” é revelação de “genialidade”, de capacidade intelectual ímpar. Por isso, a conclamação é por um curso com concepções formalistas, caracterizado por muita ‘dedução’.

De acordo com Medeiros (sd, p.24), a gênese dessa concepção está no ensino tradicional que, sob a égide da logicidade e da consistência da apresentação

dos conteúdos, constrói a crença da existência de um método de produção do conhecimento matemático e de ensino que só os mais dotados poderiam ter acesso.

Mas a maioria dos alunos diz que todo esse imaginário é frustrado e, ainda, faz acusação em falas como: “No fim, nem isto nem didática.”

O segundo grupo (minoría), com aspirações por um curso que primasse pela articulação disciplinas matemáticas/pedagógicas, coloca no centro do processo de formação do professor a tríade professor-conteúdo-ensino. A pretensão é ser um professor que domine os conteúdos matemáticos e tenha um potencial criativo de metodologias de ensino que dêem condições para que seus alunos (futuros) aprendam matemática em proporções que eles consideram ideais.

Esse grupo solicita não só as apreensões da logicidade interna dos conceitos matemáticos como também de uma lógica que articule tais conhecimentos com a ação de ensiná-los e aprendê-los nas instâncias da educação básica. Há, pois, no pensar a sua formação profissional uma unicidade de elementos de ordem epistemológica da matemática e da pedagogia, isto é, elementos constitutivos da Filosofia da Educação Matemática. Portanto, mesmo se constituindo em minoria, o grupo pensa a matemática e sua aprendizagem em situação escolar com status educativo, isto é, como condição de formação humana. Conseqüentemente, a percepção desses estudantes extrapola os aspectos de utilidade da matemática e de ferramenta exclusiva para se habilitarem ao exercício de uma profissão.

Em síntese, as análises que realizamos até o presente momento sobre as convicções e expectativas trazidas pelos alunos e o confronto com as percepções vividas nos primeiros contatos com o curso revelam que a maioria veio para estudar apenas matemática. Traz a certeza de que o domínio do conteúdo específico é a condição única para ser “um professor de matemática”. Ao se defrontarem com

outras disciplinas, nasce o desapontamento e, ao mesmo tempo, passa a dicotomizar a grade curricular em disciplinas matemáticas e disciplinas teóricas.

Essa dupla particularização é construída no curso pela forma de apresentação das disciplinas aos alunos. Assim, os adeptos à exclusividade do “cálculo” vão reafirmando suas convicções e, ao mesmo tempo, passam a menosprezar o que eles denominam de “disciplina teórica”.

Por sua vez, aquela ínfima minoria que chega ao curso para “aprender a ser professor de matemática” não obtempera a presença de disciplinas no currículo. A desilusão é pelo tratamento didático-metodológico que é dado, principalmente, pela desarticulação entre elas. Percebe que há aqueles professores que se apresentam como sabedores apenas de matemática e outros que dominam somente questões teóricas que não dizem respeito à denominação do curso. As duas especificidades de saber percebidas ao ingressar no curso são produtoras de questionamentos da competência de cada um dos professores em relação ao domínio de conteúdo de sua disciplina.

Portanto, o estar no curso gera conflitos. Uma síntese das manifestações dos alunos sobre as impressões iniciais pode ser traduzida no depoimento de um deles: “Acreditava que o curso teria como fundamento mais dedução e mais complexidade nos cálculos. De onde vieram? Como surgiram? E com quem?... No fim nem isto nem didática”.

Diante dessa síntese, nos lançamos à seguinte pergunta: Se não é nem cálculo nem didática, então o que é o curso?

Se olharmos para a relação entre mais beneficiados e prejudicados, diríamos que a maioria dos alunos – adepta à exclusividade do “cálculo” – foi beneficiada, pois passou a dar atenção ao conjunto das disciplinas específicas de matemática em detrimento das demais.

Com isso, consolida-se a concepção que levou a optar pela Licenciatura em Matemática: “habilidades” em procedimentos de cálculo e desenvolvimento do pensamento lógico. Ou seja, as raízes nascidas no pensamento matemático platônico/aristotélico/leibniziano/cartesiano. Platão que “não somente exalta, mas também sobrevaloriza a dimensão lógica do conhecimento matemático” (MIGUEL, 1995 p.34). Aristóteles que “privilegia as estruturas lógicas como a ferramenta fundamental de apreensão do conhecimento matemático” (MACHADO 1985, p.58). Leibniz, da mesma forma que Aristóteles, apóia-se na crença de que a partir de um princípio basilar da lógica podemos construir toda a matemática ao mesmo tempo em que desenvolvemos o pensamento lógico (KÖRNER, 1985). E, pelo estilo matemático sonhado por Descartes que se impõe seguindo os parâmetros regidos de uma lógica, ditando as normas pelas quais toda e qualquer argumentação acerca do conteúdo matemático deve ocorrer (CORBISIER, 1994).

Vale salientar algumas falas dos acadêmicos que expressam a presença das concepções filosóficas antigas da matemática:

- Eu sempre me identifiquei com as disciplinas que continham cálculos.
- Eu sempre procurava nos meus cadernos algo que se relacionasse com a matemática, na parte bancária, na área das exatas.
- Para mim a matemática significa desafio, “um desafio maravilhoso”.
- Eu sou muito lógica, muito razão. Apesar de que a matemática não é somente razão, matemática é um contexto.

Mas entre eles há aqueles que acrescentam de forma tangencial um outro elemento a ser adquirido durante o curso: aprendizagem de “técnicas inovadoras”, metodologias diferenciadas que facilitem o ensino-aprendizagem da matemática e mostre a sua utilidade para a vida.

Esses alunos apontam para o objetivo principal de um curso de licenciatura em matemática e perfil do egresso: preparar professores “especialistas em cálculos”, que também saiba simplificar e facilitar o entendimento dos conceitos

por parte dos alunos. Comparam o ensino da matemática a um jogo, cujas peças são as fórmulas e os símbolos que exigem estratégias encadeadas com o intuito de encontrar um resultado esperado e desenvolvam o pensamento e o raciocínio lógico. Isto se torna evidente no relato: “Eu sempre gostei muito da matemática, da lógica, dos cálculos. ‘A matemática tem status’, nos faz pensar muito e eu gosto disso, penso em proporcionar isso para meus alunos”.

As falas também contêm, implicitamente, conteúdos referentes a valores das relações de produção que se estabelecem na sociedade: individualismo e competitividade. A profissão é determinada não por compromissos coletivos e comuns, mas por habilidades pessoais, às vezes, entendidas como naturais e inatas.

A palavra *status* é reveladora de uma expressão de poder e autoridade, em relação a professores das demais disciplinas. Saber matemática é “ser mais” do que o outro, estar acima no quesito inteligência. Aqueles que estabelecem como foco o *status quo* da matemática secundarizam ou não percebem as questões relacionadas à profissão, tais como: salário e condições de trabalho.

Apesar de professor, a diferença enaltecida está em “ser de matemática” por saber “muita matemática”, profissional perspicaz, cuja valorização e prestígio são atribuídos pelo senso comum ao situá-lo num grupo privilegiado de gênios pelo grau de dificuldade que o curso impõe. É aquele que ensina cálculo pelo fato de “gostar de cálculos”, por “gostar de lógica e de pensar”. Por isso vieram para o curso trazendo uma necessidade: aprender conteúdo de matemática de forma que também adquirissem conhecimento de sua gênese e desenvolvimento.

Vale salientar que as expectativas dos alunos trazem um ecletismo de concepções antigas de matemática. A visão platônica e aristotélica da matemática se manifesta ao dar ênfase aos aspectos dedutivos, regras de inferência e axiomatizações. A posição de “status” tem sua origem em Aristóteles e adotada

alguns séculos mais tarde por Leibniz, ambos entendiam a matemática como complexa, não sendo acessível a todos os seres humanos, mas destinada a gênios.

Também trazem componentes do pensamento aristotélico e kantiano ao atribuírem ao professor o papel de “extrair da experiência de vida do aluno” toda a matemática.

A filosofia kantiana se manifesta nas falas dos alunos por aqueles que entendem que há um equilíbrio entre os aspectos do conhecimento matemático considerado como objeto puro da razão (conforme as concepções de Platão, Leibniz, Descartes, entre outros) ou como objeto puro da experiência ou intuição (concepções manifestadas por Locke, Berkeley, Hume, entre outros).

5.3 Concepções dos alunos / futuros professores relacionadas à matemática

Ao abordarmos as concepções dos alunos/sujeitos do presente estudo, esclarecemos que as falas subsidiadoras das nossas reflexões, na presente seção, foram extraídas da entrevista semi-estruturada, pois elas se confirmaram no memorial daqueles que participaram das três formas de obtenção dos dados.

A pergunta “O que é matemática?” não apareceu no primeiro contato com o grupo pesquisado, por meio do preenchimento do questionário. Porém, manifestava-se de forma implícita nas respostas de outras questões, em falas como:

— Acho também que é aprender a pensar de acordo com a matemática, ter raciocínio lógico e eficaz. É aprender a fazer diferença na sala de aula, é ensinar pra valer aquele monte de cálculos de modo que o aluno descubra o encanto que a matemática traz pra gente.

— Quero mostrar a eles como é bom saber matemática. Eu acho que a matemática pode ser vista de dois jeitos: a gente pode dizer que é uma ciência que estuda o raciocínio, onde utiliza o raciocínio lógico para chegar a algumas conclusões e utilizar no cotidiano ou partir do cotidiano para melhor aprender, através dos números, usando o raciocínio, comprovando resultados; e pode-se dizer que é o próprio raciocínio. A gente raciocina de uma forma matemática.

A análise dessa categoria – Concepção de Matemática – justifica-se por se tratar de uma questão que preocupa aqueles que atuam como docentes ou pesquisadores na Educação Matemática.

A visão corrente entre os acadêmicos nos remete ao clássico problema filosófico relacionado ao processo de obtenção do conhecimento matemático, qual seja: A matemática existe na natureza e o homem a descobre, ou ela é uma criação humana?

Fazer a distinção das concepções deles com base em seus depoimentos não foi uma tarefa simples, pois a especificidade buscada se confunde com manifestações das abordagens metodológicas do ensino. Mesmo assim, foi possível estabelecer três posicionamentos em relação à produção do conhecimento matemático: A priori, sintético a priori, produto histórico.

A matemática como conhecimento *a priori* se explicitou em falas como:

- Matemática é lógica, é muito pensamento, é muito raciocínio, que é o que eu amo, o que eu adoro e quero mostrar e ensinar isso aos meus alunos.
 - Raciocínio é pensamento. É conhecimento com complexidade e abstração.
 - É raciocínio, é forma de pensamento.
 - Eu acho que a matemática pode ser vista de dois jeitos: é uma ciência que estuda o raciocínio, onde utiliza o raciocínio lógico para chegar a algumas conclusões; pode-se dizer que é o próprio raciocínio. A gente raciocina de uma forma matemática.
- Matemática é cálculo, conhecimento, raciocínio puro. Muita lógica e complexidade no pensamento. É investigação ou procura de soluções para as abstrações definidas por fórmulas ou operações aritméticas. É um conjunto de conhecimentos criados pelos matemáticos do passado e do presente, nas grandes universidades e outros centros de pesquisa.

A matemática assume uma importância inigualável por requerer a capacidade de pensar, raciocinar sobre uma realidade que só a ela pertence. Se há nessas manifestações o forte componente platônico do mundo das idéias, porém, há um afastamento quando diz que a existência da matemática independe do homem, embora possa estar adormecida em sua mente. Para o grupo de estudantes em referência, assim como diziam Aristóteles e Leibniz, quem consegue acordá-la são

os matemáticos. Por isso, o respeito ímpar por aqueles que se dedicam a estudar a “rainha das ciências”. O olhar platônico da matemática dá-lhe, pois, um caráter racional contemplativo. Entretanto, não dá o direito para que todos os seres humanos tenham a oportunidade de assim pensar, pois o próprio Platão estabelecia diferentes formas de ver e destinar a matemática: aritmética, teoria dos números; logística, a técnica da computação.

Atribuía aos comerciantes e guerreiros o direito de dominar com conhecimento a logística indispensável para a obtenção de melhores lucros ou para manter suas tropas. Aos filósofos era destinado o estudo da aritmética como instrumento necessário ao cumprimento da tarefa que lhes foram auferidas de ascensão “ao mar das mudanças e captar o verdadeiro ser”. São eles que têm condições de raciocinar sobre números abstratos e elevar suas mentes. Portanto, a população, de modo geral, é considerada “incapaz” de aprender matemática, ou seja, nem aritmética, nem a logística. Essa mesma idéia é compartilhada por Aristóteles ao estabelecer que “o dom natural” é condição indispensável à educação.

Da mesma forma, os estudantes para os quais a matemática é um conhecimento a priori consideram-se pessoas superiores e têm a vocação que Platão delegou ao matemático: “o homem que deixou o mundo das aparências sensíveis do concreto e vive no mundo de idéias, de relações translúcidas ao espírito”. (CIRYNO, 2006, p. 12)

As compreensões da matemática como conhecimento sintético a priori são expressas nos depoimentos:

- Eu considero a matemática como presente na vida da gente. Eu acredito que isso a gente tem que demonstrar para nossos alunos. Porque esse não gostar da matemática é devido à dificuldade de a gente não perceber isto. No cotidiano, na vida deles sempre vai estar presente. Eu acho que é algo que a gente necessita pra viver no mundo de hoje e porque se não se tem entendimento de matemática tu não vives no mundo de hoje.
- É tudo que está presente no dia-a-dia.

– Eu acho assim que é a mãe de todas as ciências porque tudo envolve matemática, tudo está relacionado à matemática. A matemática sempre está em tudo. É por isso que considero a mãe de todas as ciências. É a suprema, a mais bonita e, infelizmente, a mais complexa.

Para esses graduandos, a matemática tem sua gênese no mundo físico e nas manifestações sociais. É possível descobri-la pela observação. Eles não negam a abstração matemática, porém admitem como resultante das realidades percebidas.

Tal entendimento tem conformidade, segundo Cyrino (2006, p. 11), com a concepção de J. Stuart Mill ao dizer que os pontos, as linhas e os círculos que temos no espírito são cópias daquilo que vivenciamos na experiência diária. Esses elementos geométricos surgem, respectivamente, da observação de elementos como estrelas, fio de prumo, do plano da superfície de um lago e da seção transversal do tronco de uma árvore.

Assim também os números são abstraídos pela percepção de objetos materiais ou seres. Ao observarmos um grupo de seis lápis, o seis é percebido naqueles objetos. Portanto, é contrário ao pensamento platônico que diz que o seis não tem existência no e com o lápis em si, mas a maneira de pensar essa quantidade de objetos.

O posicionamento desse grupo de estudantes de buscar significados dos conceitos matemáticos no dia-a-dia e atingir o nível de abstração tem aproximação com as convicções kantianas de que a matemática é conhecimento sintético *a priori*. Para Kant, as experiências diárias se reverterem em intuições puras, mediante as quais os juízos sintéticos tornam-se possíveis. A matemática é considerada um conhecimento racional por construção de conceitos, por apresentar *a priori* a intuição que lhe corresponde.

Nos seus estudos sobre as concepções de matemática dos professores, Ponte (1994) também expressa sua compreensão ao dizer que toda teoria matemática aspira a uma organização axiomática, mas isso não quer dizer que no

processo da sua elaboração não passe por muitas outras fases de desenvolvimento intermediário. A criação e o desenvolvimento das idéias matemáticas assentam essencialmente em processos indutivos, com o estabelecimento e o teste de conjecturas e o desenvolvimento de novas intuições. A dedução só pode ter lugar na medida em que já existe uma linha condutora do pensamento e um grande refinamento dos conceitos envolvidos.

A concepção sintética a priori de matemática dos alunos também traduz o entendimento de ensino. O princípio pedagógico pode ser extraído na seguinte fala: "Quando tu vai ensinar um conteúdo pra um aluno se tu conseguir trabalhar com ele o lado prático e o lado teórico junto, tu consegues visualizar melhor o que tu vai ensinar e o aprendizado do aluno".

Assim sendo, há uma coerência entre a forma como o conhecimento matemático é obtido ou produzido e o método de ensino em situação escolar. O ponto de partida é a realidade que se apresenta em seus aspectos físicos ou situações vivenciadas e, aos poucos, o afastamento para atingir os níveis de abstração.

A concepção histórica de matemática é revelada em depoimentos como:

- Pra mim, matemática é ajudar o aluno a pensar e a ser crítico. É analisar os fatos e construir o seu conhecimento. É educar, ou seja, fazer o seu papel de educador matemático.
- É um conhecimento científico produzido historicamente baseado em idéias e princípios e ao longo da necessidade humana foi sendo construída.

Esses alunos, minoria entre aqueles que participaram do estudo, concebem a matemática como produção humana. As revelações desses estudantes são indicadoras de aproximação das idéias de Rubivnikov (1987), para quem o objeto de investigação da matemática são as relações quantitativas e as formas espaciais do mundo real. Isso quer dizer que ele não representa diretamente a

realidade física. Em seu nível atual de desenvolvimento, se apresenta como fruto de abstrações.

As teorias recentes apresentam os objetos da matemática de forma sumamente refinada e abstrata em que a condição básica para trabalhar as suas propriedades e procedimentos operatórios é a recorrência a um sistema de axiomas.

Entretanto, isso não significa dizer que a abstração matemática ocorre por consequência de uma origem do mundo das idéias no sentido platônico. Contrariamente, a concepção histórica de matemática entende que o abstrato de seu objeto é a representação prévia de uma elaboração científica. “O abstrato do objeto da matemática somente obscurece o surgimento (freqüentemente complexo, multigradual, mediado) de todos os conceitos matemáticos a partir da realidade material, porém em nenhum caso o suprime” (RUBIVINIKOV, 1987, p. 11)

A abstração deixa de ser algo especulativo, pois o conhecimento matemático foi adquirido pelos homens desde as primeiras etapas do seu desenvolvimento influenciado pela atividade produtiva. Com a complexificação da atividade de produção, surgem novos fatores que motivam o desenvolvimento da matemática até atingir o corpo organizativo da atualidade.

Nessa perspectiva, de acordo com Fiorentini (1995, p. 29), a matemática é vista como um saber vivo, dinâmico em constante construção para atender necessidades tanto sociais da humanidade como também teóricas internas à ampliação dos conceitos em busca de um método de sistematização do seu conhecimento. Produzida nas e pelas relações sociais, apresenta especificidades em seu pensamento e linguagem que ao longo dos tempos se torna formal e demanda precisão e rigor. Assim sendo, a matemática é uma forma especial de pensamento e linguagem e, conseqüentemente, de leitura de mundo.

Ou, como afirma Rubnikov (1987, p. 18), a matemática é uma das formas da consciência social dos homens. O desenvolvimento lógico de suas idéias “é reflexo do processo histórico em forma conseqüente, abstrata e teórica”.

Ponte (1992) afirma que uma das muitas significações atribuídas à matemática refere-se a um saber científico que se distingue das demais ciências pelo fato de que, enquanto nessas a prova de validade decisiva é a confrontação com a experiência, na matemática, essa prova é dada pelo rigor do raciocínio.

De um modo geral, podemos dizer que os acadêmicos do curso de matemática trazem consigo concepções diferentes de matemática que, segundo Ponte (1992), são motivadas pelas especificidades de teor de exatidão que fazem com que, como disciplina curricular, é geralmente considerada extremamente difícil. Seus objetos e teorias profundamente abstratos tornam-se, às vezes, incompreensíveis, o que gera muitas das concepções (em alunos e professores) acerca da natureza desta ciência.

Subjacentes ao entendimento dos alunos, verificam-se concepções arraigadas no pensamento de alguns filósofos do período clássico, moderno e contemporâneo que deram origem às três correntes filosóficas no século XIX, a dizer: Formalismo, Logicismo e Intuicionismo.

Na verdade, Ponte (1994) admite que em todo o conhecimento intervém necessariamente uma crença. As crenças podem ser consideradas uma parte do conhecimento relativamente “pouco elaborado”, na qual predomina pensamento mais ou menos fantasioso e a falta de confrontação com a realidade empírica. Para este autor, é difícil não ter crenças ou concepções sobre a matemática. Por ser uma ciência muito antiga e ser disciplina obrigatória no conjunto das matérias escolares, tem se apresentado também com o papel de seleção social. Possui, por tudo isso, uma imagem forte que suscita medos para alguns e admirações para outros.

As concepções dos alunos da graduação formam-se num processo simultaneamente individual, como resultado das elaborações sobre as experiências vividas na trajetória de estudante em todos os níveis de ensino, e social como resultado do confronto das formações pessoais com aquelas advindas das pessoas com quem convivem ou estudam.

Para elaborarmos uma síntese das concepções de alunos em referência na presente pesquisa, recorreremos a Ponte (1992) por ter aproximações com aquelas expressas pelos estudantes de sua pesquisa.

A concepção prevalecente é a de que o cálculo é a parte mais substancial da matemática, a mais acessível e fundamental. Os aspectos de cálculo são, sem dúvida, importantes e não devem ser desprezados, ressalva o autor, mas a identificação da matemática com o cálculo significa reduzi-la aos seus aspectos mais pobres e de menor valor formativo. O cálculo é entendido como o procedimento para resolver operações aritméticas. Sendo assim, esquece-se o valor do pensamento teórico em detrimento dos aspectos de procedimentos que não requerem especiais capacidades de raciocínio e que melhor podem ser executados por instrumentos auxiliares como calculadoras e computadores.

É comum nos cursos de formação inicial de professores a concepção de que a matemática consiste essencialmente na demonstração de proposições a partir de sistemas de axiomas mais ou menos arbitrários, isto é, reduzida exclusivamente à sua estrutura dedutiva.

Uma outra concepção que usualmente surge associada à anterior é a de que a matemática seria o domínio do rigor absoluto, da perfeição total. Nela não haveria lugar para erros, dúvidas, hesitações ou incertezas. Portanto, não leva em consideração que, como produto humano, está sujeita às imperfeições e equívocos

e há margem para o desenvolvimento de diversos estilos ou tomar diferentes opções.

É freqüente entre os alunos de graduação a tendência de desligar completamente a matemática da realidade. Por conseguinte, quanto mais auto-suficiente, "pura" e abstrata, melhor seria a matemática escolar. Por extensão, desconsidera o processo histórico em que se desenvolvem as teorias matemáticas e, também, como disciplina escolar, se encarada desta forma é ou não compreensível pelos alunos e se o seu ensino tem relevância social.

Finalmente, a concepção de que nada de novo nem de minimamente interessante ou criativo pode ser feito em matemática, a não ser pelos "gênios". Tal entendimento é questionado por Ponte (1992) ao dizer que não nega o papel dos matemáticos, no entanto, é preciso também valorizar as investigações e as descobertas das pessoas "normais". Além disso, assumir que não existe uma desigual e drástica distribuição da inteligência e das possibilidades de realização pessoal nos seres humanos.

Estas idéias têm explicação histórica e suas raízes se alastram na concepção de ensino elitista em que o domínio da matemática importava apenas a um número reduzido de pessoas, além de ser instrumento de filtro seletivo. Assim, a concepção que reduz a matemática ao cálculo exprime um domínio da perspectiva do saber como procedimento e encontrará um ambiente educativo propício aos níveis de ensino mais elementares.

Por sua vez, a concepção que prioriza a estrutura axiomática e o rigor das demonstrações traduz o domínio do saber argumentativo e terá particular expressão nos níveis de ensino mais avançados. A matemática entendida como desligada da realidade está relacionada aos seus objetivos educativos. Por último, a noção de que a matemática é só para os gênios pode ter repercussão negativa no processo

pedagógico, se considerar que somente alguns alunos terão condições de aprendizagem. As duas últimas concepções estão ligadas a uma visão mistificadora desta ciência difundida, muitas vezes, pelos próprios matemáticos.

Na síntese de suas conclusões, Ponte (1992 e 1996) diz que os futuros professores de matemática apresentam uma visão absolutista e instrumental da matemática, por considerá-la como acumulação de fatos, regras, procedimentos e teoremas. No entanto, deixa a expectativa de que os futuros professores, durante o exercício profissional, podem assumir uma concepção dinâmica pelas reflexões advindas da própria realidade educacional e de literatura específicas. Assim, a matemática passa a ser vista como um domínio em evolução, conduzido por problemas e sujeito a revisões significativas. Esta concepção foi manifestada por alguns alunos que fizeram parte da nossa pesquisa que denominamos de concepção histórica.

O estudo sobre a concepção de matemática dos estudantes da licenciatura trouxe-nos um elemento que precisa ser mencionado: o domínio dos conteúdos. Alguns alunos sentiram dificuldades em expressar suas compreensões da matemática em si por entenderem que elas estão interligadas ao conhecimento que adquiriram no estudo da disciplina durante a vida escolar. Isso, por sua vez, remete às questões pedagógicas, ou seja, dependendo da forma como a matemática é ensinada/apreendida, a concepção da referida ciência muda.

É nesse sentido que alguns alunos se sentem temerosos para expor suas concepções. Afirmam que seus conhecimentos matemáticos são limitados e pouco profundos, como também lhes faltam subsídios de outras disciplinas que poderiam contribuir no entendimento da própria matemática.

As necessidades sentidas por esses alunos também foram referenciadas por Tardif (2002) ao afirmar que os alunos/futuros professores têm uma cultura

matemática reduzida, isto é, sabem pouco acerca da história e da filosofia desta ciência, bem como acerca das suas principais áreas de aplicação.

Por isso, considera que as concepções dos alunos no processo de formação inicial de professores não são as mais adequadas ao desempenho do seu papel profissional. Desse modo, põe-se a questão de saber como é que elas podem mudar?

5.4 Concepções de formação Inicial de professores de matemática

“Concepção de formação inicial de professor de matemática” foi um dos focos estabelecidos para esse estudo. Para Bicudo (2003), estudar a formação inicial de professores faz parte do objeto da Filosofia da Educação Matemática. No âmbito destas reflexões encontram-se as discussões sobre as concepções paradigmáticas, conteúdos a serem ensinados, os modos de argumentar e agir na realidade educacional, incluindo também as análises e críticas das propostas e ações educacionais no que se refere ao ensino e à aprendizagem da matemática nos diferentes contextos em que ocorre.

Os entendimentos dos alunos, relacionados à formação inicial de professores, foram expressos em dois momentos em conformidade com os instrumentos de coleta de dados: nas respostas aos questionamentos propostos durante a entrevista semi-estruturada e nas autobiografias.

Na entrevista, a questão norteadora dirigida aos estudantes que deu subsídio para a nossa reflexão na presente seção foi: Que entendimento você tem com relação à formação inicial de professores?

Para a análise dos entendimentos dos alunos da 7ª fase sobre a questão em foco, destacamos as falas de alguns deles, cujo teor contempla o pensamento

de um determinado grupo. Muitas dessas falas coerentes com aquelas reveladas quando a referência foram as expectativas em relação ao curso. Na leitura por diversas vezes das transcrições das entrevistas e da autobiografia foi possível destacar três modos de compreender a formação inicial do professor de matemática: o fim do começo (continuidade), construção de independência, aprender a ensinar.

A percepção de que a formação inicial do professor de matemática é “o fim do começo” se apresenta em respostas como:

— O que aprendemos aqui foi realmente o início de tudo. Acho até que foi menos do que o necessário para nos denominarmos como professores de matemática. Talvez este tenha sido o primeiro alicerce, mas muito ainda temos que investir na nossa formação, não só no curso, mas paralelo a ele e depois dele. Acredito que para um curso de graduação formar realmente um professor deveria ter no mínimo de seis a oito anos. É tolo quem diz que está formado, a formação não tem fim, ela só deixa de ser inicial, porque terminamos a graduação, e passa a ser continuada, pois precisamos sempre aprender. Acredito que ser professor ultrapassa os limites da graduação. (ALUNO I)

— É uma formação inicial. Eu sei que eu tenho muito que aprender. Mesmo estudando um bocado de coisas, nós sabemos que não é o suficiente, tem que estar estudando mais. Tem que buscar o aprendizado. Não somente nos cálculos, mas também nas questões relacionadas à educação. Tem que estar sempre buscando. As coisas mudam, a educação, os alunos, o que eles querem e procuram no professor não é mais a mesma coisa de antigamente. As coisas mudam e a gente tem que estudar cada vez mais para compreender e corresponder a estas mudanças. Então, é um momento que acaba, mas continua. (ALUNO III)

— É o início de um processo de aprendizagem que nunca tem fim. A única coisa é que termina com a formatura e mais tarde vai se chamar de formação continuada. Pra mim, nunca vai deixar de ser inicial. Tem diversos cursos que a gente pode fazer, também pós-graduação e até estudar sozinho ou em grupo. (ALUNO VIII)

Os alunos demonstraram o entendimento de formação inicial de professores como sendo “o início de um processo de aprendizagem que nunca tem fim”. A formação inicial não é estática e com fim em si mesma na conclusão do curso de licenciatura. A perspectiva de continuidade apontada é que ela ocorre concomitante à graduação, em pós-graduação, em cursos de aperfeiçoamento, eventos e iniciativas próprias por meio de leituras.

Ao dizer que as “coisas mudam”, entendem que a produção do conhecimento matemático e nos demais campos científicos é dinâmica, em permanente busca de novas significações. A apreensão dessas produções é, segundo o referido grupo de alunos, um elemento indispensável ao perfil do professor de matemática, pois também serão exigidos pelos seus alunos: “o que eles querem e procuram no professor não é mais a mesma coisa de antigamente.”

Nesse sentido, os depoimentos assumem um caráter reivindicativo e sugestivo. A graduação, como uma etapa de formação profissional, deve começar pela aprendizagem dos conteúdos da área da matemática, articulados com as questões relacionadas à educação. Nesse aspecto, alguns dos estudantes dizem que o curso de formação inicial deu subsídios para mudanças relacionadas às concepções de matemática, formação inicial de professores e professores de matemática.

A ênfase nas “mudanças” aludidas pelo aluno III remete também às diversidades de concepções, paradigmas e/ou ideologias relacionadas à matemática e ao seu ensino. É no processo contínuo de formação e na vivência docente em sala de aula, segundo Fiorentini (1995), que o professor faz opções entre as diversas concepções, por melhor atender as suas perspectivas de bom professor de matemática. Contudo, há aqueles que comungam com o aluno I quando diz que o curso de graduação “foi realmente o início de tudo”, porém com ressalva de que “foi menos do que o necessário para nos denominarmos como professores de matemática”. Por isso, sentem-se na obrigação de buscar uma formação continuada.

Vale dizer que as lacunas sentidas na formação inicial, por parte dos alunos mencionados, não são exclusividades deles e mesmo do curso. Os estudos de Thompson (1997) indicam que os problemas indicados são semelhantes, independente do país de origem.

No que diz respeito às licenciaturas de matemática, Curi (2000) aponta para reclamos análogos às manifestações explicitadas pelos alunos por nós entrevistados, quais sejam:

- Não dão a devida atenção ao “conhecimento pedagógico do conteúdo”;
- Valorização das disciplinas específicas de cálculo e pouca importância para aquelas que preparam o professor para o exercício da sala de aula;
- Não correspondem a crenças, concepções e conhecimentos de educação e processo ensino-aprendizagem de que a escola da contemporaneidade necessita;
- Separam teoria e prática: “sendo a teoria raramente examinada na prática e a prática pouco interrogada pela teoria” (PONTE, 2002, p. 5)

A relação teoria/prática é o aspecto mais questionado e reivindicado pelos futuros professores que participam de estudos sobre formação inicial. É destacadamente o principal ponto a ser superado no curso de graduação. Curi (2000) diz que essa dicotomia é consequência da história da licenciatura em matemática que atrela a formação docente à idéia de complementação do bacharelado. Por isso que, muitas vezes, pode ocorrer o descaso pelas disciplinas do curso que tratam das questões pedagógicas.

Segundo a autora, a consequência é que os futuros professores chegam ao final do curso de formação inicial com as seguintes características:

- Apresentam dificuldades na seleção dos conteúdos a serem trabalhados em sala de aula;

- Tem dificuldades em estabelecer relações entre os conteúdos apreendidos na universidade com os conteúdos a serem ensinados ao aluno na escola;
- Mostram insegurança para lidar com as dificuldades apresentadas pelos alunos;
- Trazem consigo a impregnação das concepções de educação e aprendizado que não respondem às necessidades atuais do ensino de matemática.

O conjunto dessas características que fragilizam a atuação docente é merecedor de reflexão por parte dos cursos de graduação. Entretanto, as mesmas deficiências se arrastam por longas décadas, o que significa dizer que as reformas na educação por exigências legais e mais recentemente pelas diretrizes curriculares nacionais não conseguiram promover a superação de percepções de formação de professor de matemática que tantas discordâncias promovem.

A proposta de Ponte (1994) é que a formação inicial de professores, para ser considerada o alicerce da atuação docente, deve ter como pressuposto básico a oportunidade de acesso a uma variedade de saberes que permita ao futuro professor entender e atuar dentro da realidade escolar, além do conhecimento no conteúdo específico.

Outro grupo de alunos (minoridade) considera a formação inicial como o período de “Construção de Independência”, traduzidas em falas como:

Bom... Acho que o papel da universidade não é de te dar receitas e sim de ensinar a fazer a tua própria receita, apesar de achar que a universidade, ou seja, o curso não está preparando profissionais para dar aula de matemática. Ninguém ensina a gente a preparar o material adequado para o aluno aprender melhor, ninguém nos ensina a pesquisar como dar uma boa aula. O material do laboratório fica lá e a maioria dos alunos do curso não sabe nem pra que serve tudo aquilo. Não é receita é base para depois caminhar sozinhos. (Aluno IV).

Olha, eu esperava mais do curso. Não em relação à receita pronta de como a gente vai dar aula. Mas eu esperava mais assim, claro de acordo com o que pregam as disciplinas de prática de ensino e didática. Eu esperava que a gente tivesse uma orientação melhor, porque depois vou ser eu que devo me virar sozinho. Eu acho que o professor deveria estar trazendo textos pra gente estar discutindo em sala de aula, deveríamos estar produzindo material para estar trabalhando em sala de aula, deveria estar discutindo os conceitos do que a gente vai trabalhar, de que forma tu vai trabalhar, que atividades tu vai propor para os teus alunos, como tu pode estar avaliando os teus alunos, as dificuldades que os alunos encontram, eu senti falta de realmente dialogar estas questões. Em vez de sair empolgada, saio temerosa. (ALUNO V)

Os acadêmicos mostram o entendimento de formação inicial de professores de matemática como um caminho construído não só durante o curso de licenciatura, na universidade. A consciência é de que a graduação é o espaço para adquirir fundamentos teóricos e experienciais que darão autonomia necessária para a atuação no processo escolar. Chamam para si a responsabilidade da independência no momento do exercício da docência. Porém, o referencial que o curso disponibilizou não atende às exigências apontadas pela realidade presenciada durante o estágio. Implicitamente nas falas desses alunos há um sentimento de impotência para enfrentar as complexas relações atinentes à tarefa de ensinar matemática. A independência almejada é debilitada. Na percepção de alguns deles, cujas falas estão contempladas no depoimento do aluno V, o curso, em vez de despertar animosidade, provocou ansiedade. Os fundamentos para a construção de um profissional com independência são apontados como sendo: a integração do conhecimento específico da matemática (a história, os processos, os algoritmos, os conceitos e as aplicações), com as diferentes metodologias de ensino para a construção do saber matemático.

Ao dizer que não esperavam receber “receitas prontas”, os alunos demonstraram o desígnio de serem eles os próprios responsáveis pela construção de seu ideário pedagógico. As fragilidades do curso de licenciatura recaem sobre a maioria das disciplinas que não mostram a preocupação relacionada à construção de ideários pedagógicos e/ou a explicitação de concepções que nortearão as

práticas destes futuros professores. A referência são as disciplinas de didática e prática de ensino, que contribuíram para o entendimento de que “o curso não deveria ensinar a receita, mas ensinar a construir sua própria receita”.

As referidas disciplinas, mesmo com o desígnio de incutir nesses sujeitos algum fundamento teórico-prático para a construção de uma identidade profissional, não apresentam o peso suficiente para se contraporem ou se colocarem em sintonia com as concepções manifestadas pelas demais disciplinas do curso. Isto fica evidente no depoimento de um aluno ao responder o questionário: “Existem divergências de concepções dentro do curso. No fim a gente nem sabe o que tá certo ou errado”. A dessintonia entre as propostas pedagógicas das disciplinas curriculares contribui para que estremecessem o propósito de que a formação inicial seria a aprendizagem necessária para a construção de sua autonomia e identidade de professor de matemática.

Uma terceira concepção sobre formação inicial de professores é a do “aprender a ensinar”, cujas falas representativas de um grupo constituído pela maioria dos alunos entrevistados são transcritas:

— Eu acho que os professores deveriam dar mais valor pro estágio, principalmente na parte didática. Eu acho que deveria haver uma fase voltada somente para o estágio com metodologias de ensino, didática, entre outras disciplinas que pudessem nos auxiliar na vivência de sala de aula. O nosso curso é voltado muito para o cálculo e muitas vezes esquecem que iremos lecionar. Eles não falam tanto em uma metodologia diferenciada? Que metodologia é esta? Até hoje eu não consegui encontrar uma resposta para estas duas perguntas: como é ser um professor diferente? E como é esta metodologia diferenciada como eles falam? (ALUNO VI)

— (...) é o momento em que os candidatos a futuros professores devem se aprofundar nos conteúdos matemáticos para depois ensinar em sala de aula. É o período em que estamos nos preparando para ensinar matemática. Acho que não deve ser levado em consideração somente o conteúdo matemático, mas também o contexto educacional. Do que adianta saber matemática e não saber ensinar? Acho que em primeiro lugar é aprender o que ensinar, pra depois saber como tal coisa deve ser ensinada. Eu aprendi matemática pra mim e olhe lá...

— Se formação inicial de professores é aprender a fazer contas, então acho que tá bom. Porém, a gente sabe que não é bem isso. No começo até achava que era, mas depois, lá pela 4ª ou 5ª fase a gente vê que não é bem assim. Falta coisa (...), pra ensinar é preciso muito mais do que saber fazer cálculo. E olha, nem isso eu acho que sei muito bem... quanto mais ensinar.

— Formação inicial é tudo o que nos prepara para iniciarmos nossa profissão como educadores em matemática. Não é só cálculo, é ter aprendido o que ensinar e como ensinar. Acho até que se mede um curso de formação, se é bom ou não, dessa forma. Olhando para as condições reais que um aluno sai dali, pensando, ensinando e fazendo matemática. O entendimento de formação inicial de professores que é demonstrado pelo curso no geral (professores, coordenação e alunos) sai do curso junto com a gente. Eu tô levando o que cada um pensa aqui sobre a matemática, o professor de matemática e o ensino de matemática. Foi isso que eu vim buscar. Só que hoje eu entendo que a resposta que tô levando não é bem a que eu queria levar. Talvez um dia eu aprenda, mas por enquanto foi só isso que me ensinaram.

Nos discursos dos alunos fica evidente a necessidade de viverem, durante o curso, experiências reais do exercício da profissão para entender a realidade da escola e do aluno. Denunciam que, ao aprenderem matemática na condição de futuros professores, uma das principais preocupações está na questão: o que ensinar? Para quem ensinar? Em que momento isso ou aquilo devem ser ensinados? Como? Com quais objetivos? Como este ensino vai chegar até o aluno? Quais as possibilidades reais de ensino do aluno? Consideram que o conhecimento relacionado à área específica de ensino é necessário para conduzir o processo ensino-aprendizagem nas escolas, porém compreendem não ser esta uma condição suficiente para estar apto a ensinar.

Para os alunos que entendem que a formação inicial, adquirida no curso de graduação, é aprender a ensinar, Mizukami (2000, p. 156) contribui ao apresentar os princípios teóricos para serem perseguidos pelas licenciaturas:

O estabelecimento de relações entre teoria e prática; o aprofundamento da área específica de conhecimento; a construção de conhecimentos diversificados relativos à base de conhecimento para o ensino; o estudo de vários temas, tais como tópicos/conceitos específicos de diversas áreas do conhecimento; a disciplina em sala de aula; a motivação; o manejo de classe; os dilemas do professor, dos pais e da comunidade; as dificuldades de aprendizagem; a diversidade cultural e a construção de conhecimento pedagógico do conteúdo.

Embora alguns alunos afirmem que a licenciatura deixa a desejar nos conteúdos pedagógicos e específicos, outros a vêem como conteudista. É possível afirmar, depois de várias leituras das transcrições das falas, que, de um modo geral, o curso de licenciatura em matemática dá ênfase aos conteúdos específicos do 3º grau mais do que propriamente aos conteúdos “elementares” que são ensinados nas salas de aula dos ensinos Fundamental e Médio.

Porém, as falas apontam para a idéia de que “... o aluno tem que aprender aquilo que vai ensinar”. A crença é que os cursos de formação de professores deveriam se restringir ao estudo de disciplinas pedagógicas e específicas diretamente ligadas aos ensinos Fundamental e Médio. Como diz Curi (2000), os futuros professores pensam em uma formação imediatista e estática. Os estágios e as didáticas são apontados como fortes auxiliadores no processo de formação inicial, porém não dão conta de preparar um professor autônomo em sua prática.

Mesmo aqueles que optaram pelo curso para aprender cálculo e nas fases iniciais do curso frustraram-se pela presença no currículo de disciplinas “teóricas”, mudam suas concepções e passam a admitir a necessidade de “aprender a ensinar”. A evidência dessa mudança é percebida em depoimentos como: “No começo pensava que era cálculo, mas depois percebi que é preciso saber muito mais do que isso para ensinar.”

Ponte (2002) contribui com esse entendimento ao afirmar que a formação inicial de professores é alvo de críticas, principalmente, dos professores, dos estudantes de graduação e dos professores já formados e em atuação. Dentre essas críticas verifica-se a queixa de que os jovens professores não terminam o curso devidamente preparados para ministrar os conteúdos matemáticos. Os formandos lamentam que tudo o que aprenderam anteriormente foi varrido pelo conservadorismo do processo aprendizagem vivido na graduação. As suas

necessidades só serão atendidas na prática da sala de aula ou na formação continuada.

Vale destacar que, nas três formas de conceber a formação inicial de professor – fim do começo, construção de independência e aprender a ensinar –, existe uma confluência de expectativa: ter uma base de consistência entre as disciplinas do curso. Nesse sentido, percebemos que as diferentes concepções de matemática que se apresentaram podem, para uns, permanecer ao final do curso, para outros, ocorrem mudanças. Ainda há aqueles que as resignificaram. Entretanto, no que se refere às expectativas da formação inicial, isto é, de ser professor de matemática, elas são unânimes quanto ao seu alcance: a sensação de frustração. Aqueles que entendiam que para ser professor de matemática a condição necessária e suficiente era domínio de conteúdo revelam decepção porque houve um excesso de enfoque dos conteúdos estudados na educação básica. Além disso, os temas específicos da matemática superior são tratados pedagogicamente de um modo que despreza o processo evolutivo de sua formação conceitual, como também não elucidou a aplicação em situações cotidianas.

Houve quem mudou sua percepção durante o curso e passou a admitir que a formação inicial deveria ultrapassar a ênfase em disciplinas específicas de matemática e dar atenção para aspectos metodológicos do ensino.

A mudança ocorre por influência, principalmente, das disciplinas de prática de ensino e didática que também são questionadas por não dar conta da preparação adequada para o enfrentamento das multiplicidades de ações da prática docente.

Por sua vez, aqueles alunos que optaram pelo curso com o entendimento que seria um espaço permanente de “prática de ensino” também se frustram pelo predomínio das disciplinas de matemática e pela desarticulação destas com as questões de metodologia de ensino voltadas à educação básica. A licenciatura

contribui para que as convicções iniciais se conformassem e decorre a reivindicação: semestre exclusivo para mais didática e prática de ensino e um tratamento metodológico das disciplinas de matemática superior voltada para os ensinos Fundamental e Médio.

Observa-se, no entanto, que o curso contribui para que os alunos, mesmo com suas divergentes concepções, construíssem algo em comum: o julgamento, que traz à tona as deficiências de formação inicial se comparada com as expectativas iniciais.

Os questionamentos predominantes são em relação ao tangenciamento da vida profissional numa sala de aula e toda a sua complexa teia de relações e multiplicidade de ações simultâneas. Os contatos com a educação básica, campo maior de atuação dos futuros professores, foram propulsores para a construção de uma imagem de caos, cujos componentes aflitivos são: a disciplinas dos alunos em sala de aula, o desinteresse, a indiferença, as relações de poder que se estabelecem na escola, entre tantos. O impacto desanimador advém da pouca ressonância das ações planejadas e executadas durante o estágio supervisionado. Há uma concentração de esforços para que os alunos dos ensinos Fundamental e Médio se envolvam ativamente durante as aulas que vão conduzir. Mesmo aqueles que se empenham em planejar o estágio fundamentado em pressupostos teóricos que advogam a interação dialógica professor/aluno/conhecimento matemático não conseguem atrair a atenção almejada dos alunos. O estado desolador causado por essas indiferenças remete a interrogações ao curso de formação inicial por se isolar na universidade. Seus professores vivenciam uma prática pedagógica própria, sem considerar um projeto de curso fundamentado por uma concepção produzida no coletivo.

Os licenciados percebem as fronteiras que se avultam no cotidiano de formação inicial. Fronteiras que separam: disciplinas de “cálculo” das disciplinas teóricas; concepções de ensino conservadoras e progressistas entre os professores; o ensino superior da educação básica, em que o licenciando vai para a escola e os seus professores ficam na universidade, como se lá fosse o mundo que não pertence a eles. Há pois, uma espécie de pudor quando a proposição é discutir essas fronteiras. Assim, os graduandos perdem a oportunidade de desenvolver sua atenção e senso crítico a respeito da produção dessa problemática.

Nas entrelinhas dos depoimentos dos licenciandos estão seus anseios para esclarecer plenamente tanto as principais questões que geram essas fronteiras quanto àquelas que precisam ser construídas para as superações.

O conjunto de indagações, portanto, se insere no campo da Filosofia de Educação Matemática, que, segundo Vianna (2003.p.46), não pode deixar de considerar o pensamento das pessoas, alunos, professores e filósofos sobre a matemática, suas verdades e seu ensino.

5.5 Concepções de Professores de Matemática

Para a questão referente à “concepção de professor de matemática” a pergunta norteadora foi: O que significado ser um professor de matemática?

Ao analisarmos as concepções de matemática e de formação inicial de professores, poderíamos de antemão, listar alguns entendimentos dos alunos no que tange ao questionamento acima. Porém suas respostas foram mais delimitadas e nos possibilitaram a identificação de quatro aspectos diferenciados: formador de ser humano, facilitador da aprendizagem, mediador da relação professor / conhecimento / aluno e saber ensinar.

A concepção de professor de matemática como “formador de ser humano” tem suas evidências nas transcrições das falas a seguir cujo conteúdo se assemelham com outras que deixamos de apresentá-las, pois não acrescentariam subsídios para argumentar a análise:

- Ser professor de Matemática é muito fácil. É só abrir o livro e ensinar o que ali está. É um tal de fingir que ensina e o aluno fingir que aprende. Eu não quero ser este professor. Eu quero ser uma professora que faz a diferença e vê o seu aluno crescer. Ver ele ir muito mais além do que eu. Acho que se isto não acontecer de que valeu todo o meu esforço enquanto educadora? (ALUNO I)

- Ser professor de matemática significa ser um educador que está sempre buscando preparar o aluno para o que ele vai encontrar na realidade dele. Não apenas para pegar uns probleminhas e resolver, mas sim pra ele se preparar. Pra na realidade dele ele conseguir analisar, refletir e resolver as mais diversas situações que possam surgir. (ALUNO III)

A concepção de professor como responsabilidade de formação humana, apresenta duas características: a relação harmoniosa entre professor – aluno e a idéia de utilidade da matemática.

A harmonia como elemento fundamental da relação professor – aluno tende a priorizar os aspectos didáticos do ensino. Entra em questão a presença do diálogo como pressuposto de aprendizagem matemática e do desenvolvimento pessoal.

A forma irônica do aluno I definir o professor de matemática “ser professor é só abrir o livro que ali está” traduz o modelo de profissional que não deseja ser. Nesse caso, o diálogo principal que o professor estabelece é com o livro e não com o aluno. Há um conhecimento que está no livro e precisa ser levado ao aluno. A posição dos alunos de graduação que qualifica o professor pelo seu papel humanizador admite a existência de conhecimento matemático no livro, porém com a consciência de que sua aprendizagem não ocorre de forma linear e direta, isto é, do livro ao aluno. Entre esses dois pólos está o papel do professor de buscar meios didáticos com diálogos carregados de significados matemáticos acessíveis aos alunos.

A base desse percurso metodológico de ensino-aprendizagem é a compreensão com duplo sentido. Um deles é o modo paciente, atencioso, calmo e bondoso do professor tratar o aluno, isto é, com bondade e complacência. O outro se refere a cognição, ou seja, aprender matemática compreensivamente em vez da memorização mecânica de procedimentos de cálculo ou algorítmicos.

Por sua vez caracterizado de utilitarismo, ou seja, a matemática deve ser ensinada com a finalidade de ser utilizada no dia-a-dia para responder a diversas questões oriundas do contexto social e que por ventura venham surgir. A matemática é entendida como ciência á serviço do indivíduo para cumprir um papel na sociedade.

Viver nessa sociedade que é complexa, precisa de enfrentamento de dificuldades o que requer aptidões de solução de problemas. Para isso é necessário que as pessoas sejam reflexivas não somente com recursos cognitivos desenvolvidos espontaneamente. Pelo contrario, a superação das adversidades sociais ocorrem por saberes advindos do conhecimento científico, entre eles o matemático. A formação desse saber, segundo os estudantes I e II ocorrerá se nas situações de aprendizagem da matemática for focado as suas aplicações e utilidades independente de fazer parte do ato educativo ou não. Isto significa dizer que os professores no ato de ensinar levam em consideração o terreno da produção matemática e também a reflexão sobre a especificidade e natureza do trabalho educativo. (GIARDINETTO, 2002)

Neste sentido, faz-se necessário dizer que há a diferença entre o papel do professor de matemática que prima pelo ensino somente daquilo que terá utilidade para a vivência do aluno e aquele que compreende o ensino da matemática como um instrumento importante na formação intelectual e social do aluno.

De acordo com Giardinetto (2002, p. 3), no caso da matemática, a manifestação cotidiana de certo conceito, desenvolvida nas relações entre os homens e a natureza em contextos sociais diversos, revela a forma pragmática desse mesmo conceito em sua demonstração escolar. Desse modo, cabe ao professor, identificar nas manifestações da matemática nas vivências dos alunos, aquilo que é possível auxiliar na apropriação da versão sistemática¹⁹ já constituída, passível de ser socializada via escola (DUARTE 1987).

Uma segunda concepção de professor de matemática é de “facilitador da aprendizagem” extraída de depoimentos como:

- Ser professor de matemática é encará-la de maneira bacana. É visar uma aprendizagem legal e mostrar o quanto facinho (fácil) ela é. (ALUNO II)
- Ser professor de matemática é ensinar os conteúdos matemáticos de forma que os alunos aprendam com prazer e divertimento, pois só assim a meninada tem curiosidade de aprender. (ALUNO IX)
- Professor de matemática é ser mágico. É ensinar o incompreensível para um amontoado de gente que não quer nem saber o que é matemática. Estão ali na escola porque tem que estar e pronto. É complicado quando se gosta de uma coisa, quer seguir uma profissão mas as pessoas não entendem nossas opções. Te chamam de louco o tempo todo. Pra mim saber e ensinar matemática não é loucura. É desafio. (ALUNO XI)

Este entendimento de professor de matemática significa não saber diferenciar entre “ser matemático” e “ser professor de matemática”.

Para Fiorentini (2006), o matemático concebe a matemática como um fim em si mesma e quando opta por atuar no ensino de matemática, tende a priorizar a atividade pedagógica fundamentada numa formalidade exagerada. Como resultado os conteúdos adquirem a impressão de extrema dificuldade. O matemático-professor acaba por “vulgarizar” os procedimentos formais de cálculo. Ensina aos alunos regras e macetes que servem para solucionar o problema imediato sem o

¹⁹ É preciso salientar que o conhecimento sistematizado não trabalha somente com as diferentes manifestações da matemática, mas também com níveis de abstrações cada vez maiores que, muitas vezes, não encontram de forma direta, sua manifestação prática no dia-a-dia.

entendimento da lógica que caracteriza os conceitos matemáticos. A preocupação é com a memorização imediata com o intuito de devolução como por exemplo, “saber para a prova”, “para o vestibular”, entre outros.

Por sua vez, “ser professor de matemática”, segundo Fiorentini (2006), é aquele que concebe a matemática como um meio que favorece a formação intelectual e social dos seres humanos. Ou seja, existe uma relação sem dicotomia entre educação e matemática a ser estabelecida pelo professor.

Ao atribuir ao professor o papel de “facilitador da aprendizagem” o grupo de graduandos (XII, XI, IX) entendem que há um jeito prazeroso e alegre de ensinar e aprender matemática. Assim, compete ao professor planejar ações de ensino que convide o aluno a participar ativamente das aulas. Tal concepção tem seu fundamento na tendência de ensino denominada por Fiorentini (1995) de empírico-ativista em que a aprendizagem da matemática se dá por descoberta.

Ao professor é incumbida a tarefa de coordenar e animar as aulas a partir dos interesses dos alunos para que os alunos se envolvam com entusiasmo nas aulas, estratégias de ensino devem contemplar jogos, brincadeiras, músicas, teatro, materiais didáticos estruturados, situações do cotidiano, competições, entre outros.

Também é responsabilidade de busca de alternativas metodológicas articuladas com a habilidade de bom relacionamento com os alunos:

- É procurar novas metodologias de ensino, compreender mais a matemática para com isso ensinar melhor. É pesquisar, observar mais os alunos e verificar o que realmente eles precisam, em termos de aula e explicação. É procurar ser amigo e companheiro do aluno e não deixar que esta amizade influencie no teu trabalho. Eu acho que é ensinar. Ensinar de verdade e estar preocupado com isso e não ir pra aula só por dinheiro. (ALUNO VI)
- Acho que professor de matemática antes de tudo deve ser amigo, companheiro, tentar verificar o que está acontecendo com o aluno porque ele não está participando e assim por diante. Depois disso, é ser um profissional comprometido com a educação. (ALUNO VII)

Subjacente a essa concepção de professor de matemática está a idéia sacerdócio, diretamente ligada a profissão como dom, missão de vida a cumprir, entre outros. O importante é “ensinar de verdade e não estar preocupado com dinheiro”. Contudo verificamos que aqui está um grande problema: muitas vezes essa visão de profissão torna-se a única disponível ao educador. O que resulta em um profissional estático e sem perspectiva de mudança no que se refere ao processo ensino aprendizagem. Esquecem os baixos salários e as condições precárias de trabalho e apóiam-se na crença de que ensinar é uma incumbência que lhe fora destinada e precisa ser cumprida.

Buscam laços regulares de amizade com o aluno e acreditam em um ensino de matemática estagnado, visto que se mantêm enclausurados no arcabouço de concepções multifacetadas.

Perceber a profissão docente como sacerdócio é fechar os olhos para as relações de poder que se estabelecem na sociedade e na escola. É negar que mudanças na carreira ocorrem por razões internas e externas ao processo educativo.

Outra concepção de professor de matemática manifestada por um grupo de estudantes entrevistados é “professor mediador do conhecimento”. Estes significados se manifestam por meio das seguintes afirmações:

- Acho que é ser mediador entre o aluno e o conhecimento matemático. Não é aquele que sabe tudo, mas é aquele que vai tentar passar o máximo de conhecimento para o aluno aprender. Mas eu acho que é isto, um mediador.(ALUNO IV)

- Professor de matemática é saber ensinar, preparar as aulas e explicá-las com consistência, sabendo justificar os conceitos matemáticos e tendo alternativas diferenciadas de explicações.(ALUNO XV)

A concepção de professor de matemática como mediador entre o conhecimento científico e o aluno aparece raras vezes nas falas dos alunos licenciandos.

Ser mediador significa acreditar que a educação escolar se constitui numa atividade humana que prima para que todos os alunos tenham a oportunidade de aprender os conceitos matemáticos historicamente produzidos pela humanidade. Essas produções ocorrem em dois níveis. O saber cotidiano (senso comum) e o saber não-cotidiano (conhecimentos científicos produzidos historicamente ao longo da história da humanidade). Como diz Duarte (1987) a ação mediadora do professor em-si, próprias da vida cotidiana e as objetivações para-si traduzidas pela apropriação do conhecimento científico (ciência, filosofia, etc). Ou seja, matéria-prima da atividade do professor mediador e conseqüentemente da atividade escolar é o saber objetivo produzido historicamente (SAVIANI,1991).

O objetivo maior do professor de matemática mediador, garantir que o aluno se aproprie do conhecimento científico e de significações que são buscadas no desenvolvimento histórico e epistemológico de cada conceito. Nessa perspectiva, não há uma metodologia de ensino pré-estipulada. A referência são conceitos científicos e cabe ao professor propor aos alunos ações de ensino ricas de significados e sentido. Duarte (1987) diz que o papel do professor é promover as mediações necessárias à aprendizagem, leva-o a buscar na história o essencial que caracteriza a lógica da produção do conceito.

Ainda dentre as concepções dos alunos no que se refere ao significado de “ser professor de matemática”, existe uma que é entendimento da maioria dos alunos: “saber ensinar”. Os discursos que convergem para essa concepção são:

- Ser professor de matemática é ter muita responsabilidade na educação assim como em qualquer outra área de estudo. Mas ser professor de matemática exige de nós muito estudo, muito entendimento dos conceitos em que a gente vai estar trabalhando pra poder destes conceitos entender quais os significados que ele tem para poder estar transmitindo para o meu aluno e de certa forma ele aprender.
- Professor de matemática é saber ensinar, contextualizar os conteúdos de forma a fazer do processo de ensino aprendizagem momentos de aprendizagem efetiva, ou seja, é ensinar pra valer.

- Pra mim professor de matemática é saber ensinar de um jeito legal. Ensinar com metodologias que prendam a atenção do aluno. É muito difícil ser professor de matemática. A gente tem que saber muita matemática e além de mais, saber ensinar bem. Quando uma dessas coisas falham, então a gente não é competente.

- Ser professor de matemática é saber ensinar, selecionar conteúdos de acordo com os objetivos de ensino. Significa saber realmente a matemática e seus conceitos a serem ensinados. É ser amigo, paciente e compreensivo com os alunos que tem dificuldades. Acho também que é ser um pesquisador incansável em busca da melhoria da qualidade de ensino. Vi gente boa assim aqui na universidade.

Para os alunos que possuem a concepção de que “professor de matemática” é aquele que sabe ensinar, a aprendizagem da docência é o foco da formação inicial de professores abrangendo os conhecimentos específicos da área. Isso se confirma na fala:

Nós temos que saber muita matemática, contudo devemos saber ensinar aos nossos alunos. Tu tens que saber mostrar ao aluno por que -5 mais -6 , não é $+11$.(...) e mostrar pro aluno o “facinho” que é matemática.

O conhecimento específico é o suficiente para que a aprendizagem se efetive. Saber ensinar tem o pressuposto da relação conteúdo x forma traduzidas nas falas dos estudantes como “jeito legal”, “metodologias que prendam a atenção dos alunos” e “contextualizar conteúdos”.

Também é necessário ter autonomia para planejar o ensino matemático para que possa fazer uma adequada “seleção dos conteúdos” de acordo com os objetivos do ensino. Ainda traz o discurso do contínuo aprender: “é ser um pesquisador incansável”, exige de nós muito estudo.

A concepção de professor de matemática fundamentada no pressuposto de ser “aquele que sabe ensinar”, portanto prioriza o conjunto de saberes essenciais para o exercício da docência, como por exemplo: os fundamentos psicossociais norteadores da ação pedagógica, a relação teoria prática, entre outros. Ao mesmo tempo dá ênfase aos aspectos formais e estruturais do conteúdo matemático. Prova

disso, são as concepções de matemática e de formação inicial de professores, tratadas nas seções anteriores deste capítulo.

A preocupação com os conteúdos é a marca daqueles que entendem que professor de matemática é definido como aquele que sabe ensinar como pode ser observadas em expressões como: “exige estudo e entendimento do conceito”, significa realmente saber muita matemática e seus conceitos.

Entretanto essas preocupações com o conteúdo matemático só tem razão se for articulada com o conteúdo pedagógico, como é explicitado por um dos alunos: “Quando uma dessas coisas falha, então a gente não é competente”.

Na mesma direção dessas concepções dos estudantes, Garcia (1999,p.18) afirma:

O conhecimento da disciplina que o professor deve ter “é diferente na medida em que é um conhecimento para ser ensinado, o que obriga a que se organizem’ não apenas em função da própria estrutura disciplinar, mas pensando nos alunos e na apropriação do conceito trabalhado”.

Outro fator que merece debate é o entendimento de que ensinar já basta independente das concepções de matemática, de ensino e de processo ensino aprendizagem. Ao mencionarem que ser professor de matemática é sinônimo de saber ensinar, os alunos já anunciam que as concepções de aprendizagem, de ensino e do ato educativo matemático.

Enfim os estudantes ao apresentarem concepções definidas sobre a matemática, seu ensino, sua aprendizagem e sobre prática docente, estão traduzindo os objetos da filosofia da educação matemática.

CONCEPÇÕES DOS ALUNOS DO CURSO DE MATEMÁTICA: MUDANÇAS OU PERMANÊNCIAS? CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para respondermos, mesmo que provisoriamente, aos questionamentos iniciais, ressaltamos o nosso problema de pesquisa: “O entendimento dos acadêmicos do curso de matemática da UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense – em relação à formação inicial de professores”. Objetivamos estabelecer um diálogo entre as concepções relacionadas à matemática, à formação inicial do professor e professor de matemática e as concepções tratadas pela Filosofia da Educação Matemática.

Neste sentido, analisamos tais concepções manifestadas pelos alunos do curso de Matemática, levando em consideração as determinações que contribuíram para a construção destes entendimentos, bem como as disciplinas do curso que auxiliaram para que mudanças e permanências de concepções se efetivassem durante a licenciatura.

No primeiro momento, acreditamos ser oportuno fazer alguns comentários sobre as expectativas destes alunos ao ingressar no curso de licenciatura. Vale reafirmar que foi revelado, mesmo que implicitamente, o entendimento destes alunos com relação às categorias de análise estabelecidas para este estudo.

Tomamos como referência: as razões que levaram os alunos a optar pela licenciatura em matemática, as impressões que tiveram do curso, o entendimento que apresentavam com relação a professor de matemática e como imaginavam que seria um curso de Matemática.

As falas dos alunos deixam em evidência que os motivos que determinaram a opção pela licenciatura em matemática são sua concepção de matemática e sua convicção profissional formada. Subjacente a estes motivos

encontra-se um entendimento de matemática oriundo da trajetória escolar da maioria dos graduandos, como eminentemente cálculo, com extrema valorização do formal e com capacidade de despertar pensamento no homem. Isto justifica a analogia com o pensamento platônico em afirmar que as idéias matemáticas existem desvinculadas da existência humana.

Nas palavras de Thompson (1997), estes entendimentos são fortes indicativos de que, ao ingressarem na universidade, os alunos trazem consigo a concepção de matemática e de ensino que fundamentou o trabalho educativo de seus professores quando da ocasião dos ensinos Fundamental e Médio. Sendo assim, anunciam que o curso de licenciatura, em sua fase inicial, correspondia às suas expectativas por apresentar em suas disciplinas um volume considerável de atividades fundamentadas em procedimentos específicos da matemática.

A proximidade estabelecida entre o idealizado e o vivido na graduação demonstra coerência com a concepção platônico-aristotélica da matemática, a qual defende que o ser humano deve iniciar suas atividades em matemática desde cedo para assim identificar aqueles que possuem aptidão para tal.

Entretanto, há um grupo pequeno de acadêmicos com pensamentos divergentes. Isso significa dizer que pedem pela articulação entre teoria e prática com vistas ao aprimoramento do fazer pedagógico. Não negam a formalidade matemática, porém entendida como produção histórica do homem e linguagem específica.

A prioridade na formação de professores, para a maioria dos acadêmicos, ao iniciar o curso de licenciatura, era: resolver cálculos e aprender a ser um professor de matemática independente do nível de ensino em que atuassem. Sendo assim, compreendemos que as expectativas prévias dos estudantes foram correspondidas pelo curso, o que nos leva à construção do pressuposto de que

podem permanecer inalteradas, ou seja, as concepções dos futuros professores, que, em síntese, são formadas durante o período de escolaridade, apresentam a tendência de permanecerem estáticas caso o curso de licenciatura não atenda à sua finalidade de formação de um professor reflexivo. Vale destacar que, havendo ou não dicotomia entre as disciplinas teóricas e disciplinas de cálculo, o curso de licenciatura assume o posicionamento de procurar atender à tendência atual de formação de professores de matemática.

Apesar disso, os alunos, em sua grande maioria, trazem a convicção de que para ser professor de matemática é necessário apenas ter domínio do conteúdo. Com isso, desprezam disciplinas “teóricas” e reafirmam suas convicções, ao invés de promoverem mudanças. Aos que primam por “aprender a ser professor”, diga-se a minoria, resta a esperança de que, na continuidade do curso, seus anseios sejam contemplados, mesmo com os conflitos de opiniões divergentes entre os professores. Isso significa dizer que os beneficiados são aqueles que exaltam as disciplinas que trabalham exclusivamente com cálculos.

Diante disso, percebem as concepções que os levaram a fazer licenciatura e reafirmam a legitimação das raízes oriundas do pensamento matemático de Platão, Aristóteles, Leibniz e Descartes. Por sua vez, Kant se faz presente nas falas dos alunos que admitem o equilíbrio entre os aspectos do conhecimento matemático, considerando-o ao mesmo tempo como objeto puro da razão, em consonância com os outros quatro filósofos anteriores e objeto puro da experiência.

Isso significa dizer que a concepção de matemática para o conjunto dos acadêmicos se distribui entre três posicionamentos, como conhecimento a priori, sintético a priori e produto histórico.

A matemática entendida como conhecimento a priori é fortemente presente e justificada pela importância inigualável por requerer capacidade de pensar, raciocinar e ser restrita somente aos ditos gênios.

Para aqueles que a entendem como sintética a priori, no momento de ensino, o ponto de partida são as significações dos conceitos da realidade física e social e o alcance do nível de abstração.

Em oposição às concepções anteriores houve, em sua minoria, alguns entendimentos pertinentes à concepção histórica da matemática. Para esse pequeno grupo de alunos, a matemática é compreendida como produção humana e histórica. Tem consonância com Fiorentini (1995), por entendê-la como um saber humano, por isso, dinâmico e em constante construção, revelando-se uma forma especial de pensamento e de leitura de mundo.

Arelada às concepções de matemática surge a queixa relacionada ao domínio do conteúdo. Há um desconforto, por parte dos alunos, por assumirem as limitações relacionadas tanto no que se refere aos cálculos quanto a seus aspectos filosóficos e históricos.

De outra parte, aqueles que chegam à universidade com a expectativa de conhecimento pedagógico ou de um equilíbrio articulado entre as disciplinas de matemática e disciplinas teóricas também se decepcionam por não vivenciarem suas aspirações nas proporções desejadas durante o curso.

Contudo, ao analisarmos as concepções dos estudantes relacionadas à formação inicial de professores e professores de matemática, fez-se necessário chamar ao debate o arcabouço de significações da Filosofia da Educação Matemática por tratar de questões relacionadas às concepções paradigmáticas, incluindo as análises críticas das propostas educacionais no que se refere ao processo ensino-aprendizagem.

Nas falas dos alunos, foi possível identificar três concepções relacionadas à formação inicial de professores: o fim do começo (continuidade), construção de independência e aprender a ensinar.

As falas dos alunos denunciam uma formação fragilizada com relação às abordagens teórico-metodológicas que subsidiam novas formas de ver e conceber o ensino da matemática. Por isso seja essa a razão de admitirem a necessidade emergente da formação continuada. Revelam o pouco conhecimento relacionado a questões pedagógicas como, por exemplo: seleção de conteúdos, estabelecimentos de objetivos, avaliação, insegurança ao lidar com as dificuldades dos alunos, entre outros. Da mesma forma, é frágil o conhecimento específico, principalmente, sobre o processo de desenvolvimento histórico-epistemológico dos conceitos matemáticos.

Com relação ao posicionamento dos alunos, Ponte (1994) nos diz que a formação inicial de professores deve ter como pressuposto básico o acesso a uma variedade de saberes indispensáveis que possibilite ao futuro professor exercer sua profissão no contexto da realidade escolar.

Essas formas de saberes são reivindicadas pelo licenciando que manifesta a concepção de formação inicial de professores como sendo momento de construção da independência e da autonomia necessária à prática docente.

Nessa concepção, os alunos chamam para si a responsabilidade que lhes cabe neste processo de formação, por entender que o curso por si só consegue atender às necessidades essenciais ao processo de formação, mas não o suficiente para atingir a independência almejada.

Isso se revela nas dificuldades encontradas no estágio, momento em que surge o sentimento de impotência diante das exigências para o ensino da matemática. Passam a apontar as divergências internas relacionadas às propostas

de ensino no curso de Matemática, que se explicitam nos posicionamentos antagônicos dos professores.

A concepção predominante de formação inicial de professores é a de “aprender a ensinar”. O grupo apresenta em seus discursos a necessidade de viver, durante o curso, situações reais de sala de aula com o intuito de compreender a realidade da escola, mais especificamente o processo ensino-aprendizagem.

Considera que o conhecimento decorrente da área específica de ensino é importante, porém, não é suficiente para denominar as situações complexas do cotidiano escolar. Demonstra uma visão imediatista e estática de formação inicial, ao mencionar que o curso deveria restringir-se aos conteúdos dos ensinos Fundamental e Médio. As falas desses estudantes são reveladoras de contradição ao enfatizarem a fragilidade do curso no que se refere às disciplinas pedagógicas e específicas, porém caracterizam-se como conteudista.

Entre os adeptos da ênfase nas disciplinas de cálculo, alguns deles mudam suas concepções e assumem a necessidade de “aprender a ensinar”. Declaram o arrependimento por não terem aproveitado as oportunidades oferecidas pelas disciplinas de didática II e prática de ensino, citadas pelos alunos como aquelas que contribuíram para que houvesse mudanças de concepções.

Verificam-se também frustrações para aqueles que ingressaram no curso com a finalidade de resolver especificamente cálculos pelo excesso de disciplinas que abordam o conteúdo da escola básica e pelo fato de as disciplinas específicas do Ensino Superior desprezarem o processo evolutivo de sua formação conceitual.

Por sua vez, aqueles que optaram pelo curso de licenciatura com a crença de que efetivamente “aprenderiam a dar aulas” frustram-se pelo predomínio das disciplinas de cálculo e pela desarticulação que apresentam com as questões metodológicas voltadas para os ensinos Fundamental e Médio.

Apontam que os aspectos que mais chamam a atenção são: as fronteiras existentes entre as disciplinas teóricas e de cálculo; as concepções de ensino, que se mostram antagônicas; o domínio dos conteúdos do Ensino Superior e da Educação Básica. Ou seja, questionam os pressupostos abordados e debatidos pela Filosofia da Educação Matemática, como forma de reivindicar a melhoria da qualidade de formação inicial.

O discurso relacionado à concepção de professor de matemática apresenta-se sob forma de quatro concepções: formador de ser humano, facilitador da aprendizagem, mediador da relação professor/conhecimento/aluno e saber ensinar.

Os alunos que compreendem que ser professor de matemática é comprometer-se com a formação do ser humano firmam-se na crença de que os procedimentos de cálculo garantem a aprendizagem do conhecimento científico com a finalidade de ser utilizado no dia-a-dia. Sendo assim, a matemática é entendida como uma ciência a serviço da sociedade. O pragmatismo filosófico se faz presente com a certeza de que o conhecimento matemático se reverte em cientificidade suficiente para o enfrentamento das adversidades que poderão surgir no cotidiano.

O “facilitador de aprendizagem” tende a conceber a matemática como um fim em si mesma (Fiorentini, 2006). Faz uso das técnicas operatórias e do rigor matemático nos pressupostos dos filósofos gregos (Platão e Aristóteles) e modernos (Descartes, Leibniz e Kant) acrescidos de uma pretensa didática de tornar a aprendizagem mais agradável, já que acreditam que, mediante um ensino de matemática prazeroso, o aluno se sentirá atraído pelo processo ensino-aprendizagem. Subjacente a esta concepção de professor de matemática está a idéia de sacerdócio, da qual compreende a profissão como dom ao apoiar-se na crença de que ensinar é uma incumbência que deve ser cumprida. As idéias

pedagógicas desses alunos firmam-se em atividades que sobrevalorizam jogos, brincadeiras, entre outros,— conhecidas nos meios escolares como “uma forma diferente de ensinar”. Desta forma, procuram manter laços regulares de amizade com os alunos ao mesmo tempo em que demonstram uma concepção estagnada de matemática. Visto desta forma, o ensino da matemática assume caráter a-histórico e conforma-se com as relações de poder estabelecidas na sociedade.

O entendimento de formação de professor como mediador de conhecimento tem poucos adeptos no curso. O conhecimento matemático é entendido como produção humana ao longo da história. O objetivo maior do professor mediador é garantir ao aluno a apropriação do conhecimento científico e das significações advindas do desenvolvimento histórico do conceito.

Contudo, a concepção que fundamenta o entendimento de professor de matemática de grande parte dos alunos do curso é: “saber ensinar”. Os discursos que representam essa concepção são enfáticos ao defender a importância do saber ensinar. Aprendizagem da docência é o objetivo maior dos sujeitos em fase final da graduação. Mesmo aqueles que rejeitavam as disciplinas teóricas no início do curso passam a perceber a importância dos fundamentos psicossociais e didáticos norteadores da atividade pedagógica. Entretanto, ao enfatizar os aspectos formais e estruturais da matemática, reafirmam a antiga concepção de matemática como “cálculo”.

A análise dos dados à luz do referencial teórico nos permite dizer que há concepções latentes entre os acadêmicos de formação inicial de professor de matemática e professor de matemática que se mantêm durante o curso e se constituem em parâmetros para avaliar se as expectativas se concretizam ou se frustram. Seus entendimentos iniciais permanecem, porém o curso oportuniza elementos para perceber a necessidade de novos elementos à prática docente.

Entretanto, fica o questionamento: qual a possibilidade de mudanças destas concepções? A questão passa a ser a possibilidade de novos estudos.

REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de filosofia**. 4 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

ALARCÃO, I. (Org.). **Formação reflexiva de professores, estratégias de supervisão**. Porto: Porto Editora, 1996.

ALENCAR FILHO, Edgard de. **Iniciação à lógica matemática**. 10 ed. São Paulo: Nobel, 1978.

ARANHA, Maria Lúcia de Arruda; MARTINS, Maria Helena Pires. **Filosofando: introdução à filosofia**. 2. ed. rev. e atual. São Paulo: Moderna, 1986.

BALDINO, Roberto R. Educação matemática ou Ensino de matemática? In: **Temas e Debates**. Rio Claro, SP: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, ano IV, n.3,1991.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARKER, Stephen F. **Filosofia da Matemática**. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

BASSANEZI, Rodney. Modelagem matemática. **Dynamis**, Blumenau,v.1, n. 7, abr/jun. 1994.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. **Filosofia da educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999.

_____, Maria Aparecida Viggiani. **Filosofia da educação matemática concepções e movimento**. Brasília: Plano, 2003.

BLANCO, Maria Mercedes García. A formação inicial de professores de matemática: fundamentos para a definição de um curriculum. In: FIORENTINI, Dario (ORG). **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas (SP): Mercado de Letras, 2003. p. 51-86.

BOCHENSKI, Innocencius Marie. **Diretrizes do pensamento filosófico**. 6 ed. São Paulo: EPU (Editora Pedagógica Universitária), 1977.

BORNHEIM, Gerd A. **Introdução ao filosofar**. 7 ed. Porto Alegre: Globo, 1969.

BOYER, Carl Benjamin. **História da matemática**. Sao Paulo: Edgard Blücher, 1974. 488 p.

BRANDÃO, Marcius. **Matemática, conceituação moderna**. 8ª série, 1ª grau. São Paulo: Brasil, 1978.

BRITTO, Arlete de Jesus. Filosofia da Matemática: Um caminho para (Re) Pensarmos Nossa Prática Pedagógica. **Revista Educação em Questão**. v.19, n.5, p.30-39. jan./abr. – 2004.

BURATTO, Ivone Catarina Freitas. **Representação semiótica no ensino da geometria**: uma alternativa na formação de professores. 143 f. Dissertação [Mestrado em Educação Científica e Tecnológica]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 2006.

CARAÇA, Bento de Jesus. **Conceitos fundamentais da matemática**. Lisboa: Gradiva, 1998.

CARVALHO, Dioni Lucchesi. **A concepção de matemática do professor também se transforma**. 1989.306f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Campinas, Camoinas, 1998.

CARVALHO, Roberto Lins de; OLIVEIRA, Cláudia Maria de. **Modelos de computação e sistemas formais**. Rio de Janeiro: DCC/IM, COPPE/Sistemas, NCE/UFRJ, 11^a Escola de Computação, 1998.

CHAUÍ, Marilena de Sousa. **Convite à filosofia**. 11 ed. São Paulo: Ática, 1999.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa em Ciências humanas e sociais**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

CORBISIER, Roland. **Enciclopédia filosófica**. 2 ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1987.

_____, Roland. **Introdução à filosofia**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1984.

_____, Roland. **Introdução à filosofia**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1994. V. I

COSTA, Manoel Amoroso. **As idéias fundamentais da matemática e outros ensaios**. São Paulo: Grijalbo, 1971.

COSTA, Newton Carneiro A. **Introdução aos fundamentos da matemática**. Porto Alegre: Globo, 1962.

COTRIM, Gilberto. **Fundamentos da filosofia: ser, saber e fazer**. 8 ed. São Paulo: Saraiva, 1996.

CURI, Edda. **Formação de professores de matemática**: realidade presente e perspectivas futuras. 244 f. Dissertação [Mestrado em Ensino da Matemática]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica – PUC/SP, 2000.

CURY, Helena Noronha. Concepções x formação crítica em ciências e matemática *Revista Educação*, Porto Alegre, v. 25, n.47, pp. 139-151, jun. 2004.

CYRINO, Hélio; PENHA, Carlos. **Filosofia hoje**. 3 ed. Campinas: Papirus, 1986.

_____. **Matemática Gregos**. Campinas, SP: Átomo, 2006.

D'AMBROSIO, Beatriz. Formação de professores de matemática para o século XXI: o grande desafio. **Pro-posições**, v.4 n1(10), 1993.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: arte ou técnica de explicar ou conhecer. 2. ed. São Paulo: Atual, 1996.

_____, Ubiratan. **Etnomatemática**: arte ou técnica de explicar e conhecer. 2 ed. São Paulo: Ed. Ática, 1993.

DAVIS, Philip J; HERSH, Reuben. **A experiência matemática**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1986.

DESCARTES, René. **Discurso do método**: as paixões da alma; meditações. São Paulo: Nova Cultural, 1999.

DETONI, Adlai Ralph. Filosofia & Educação Matemática. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. (org.). **Filosofia da Educação Matemática: concepções & movimento**. Brasília: Plano, 2003.

DUARTE, Newton. **A relação entre o lógico e o histórico no ensino da matemática elementar**. 1987. 185 f. Dissertação. (Mestrado em Educação e Ciências Humanas) – Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE – Universidade Federal de São Carlos – São Carlos.

FERREIRA, A.C. Um olhar retrospectivo sobre a pesquisa brasileira em formação de professores de matemática. In: FIORENTINI, D. (Org.). **Formação de professores de matemática**: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003.

FIORENTINI, Dario. (Org.). **Formação de professores de matemática**: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003.

_____, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino de matemática no Brasil. **Revista Zetetiké**, Campinas, ano 3, n 4, 1995.

_____, Dario. et al. Princípios para as licenciaturas – Uma reflexão sobre a formação de professores de matemática, química e física. **Ciência & Ensino**, 1997.

FACCI, Marilda Gonçalves Dias. **Valorização ou esvaziamento do trabalho do professor? Um estudo crítico - comparativo da teoria do professor reflexivo, do construtivismo e de pesquisa Vigotskiana**. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2004.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

FLORIANI, José Valdir. **Professor e pesquisador**: exemplificação apoiada na matemática. 2. ed., rev. e atual Blumenau: FURB, 2000.

GADOTTI, Moacir. **Concepção dialética de educação**: um estudo introdutório. 9 ed. São Paulo: Cortez, 1995.

_____, **Educação e poder introdução a pedagogia do conflito**. São Paulo: Cortez, 1980.

GARCIA, Carlos Marcelo. **Formação de professores para uma mudança educativa**. Portugal, Porto: Porto Editora, 1999.

GIARDINETTO, José R. B. a matemática em diferentes contextos sociais: diferentes matemáticas ou manifestações da matemática? Reflexões sobre especificidade e a natureza do trabalho educativo escolar. **25ª reunião anual de associação nacional de pós graduação e pesquisa em educação**. Caxambu; MG; ANPED;2002

JOLIVET, Regis. **Curso de filosofia**. Rio de Janeiro: Agir, 1966.

_____, Regis. **Tratado de filosofia**. 18 ed. Rio de Janeiro: Agir, 1990.

KANT, Immanuel. **Crítica da razão pura e outros textos filosóficos**. São Paulo: Ed. Abril Cultural, 1974.

KÖRNER, S. **Uma Introdução à Filosofia da Matemática**. Rio de Janeiro: Zahar, 1985.

LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. **A construção do saber**: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: Artmed, 1999.

LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm. Correspondência com Clarke. In. Leibniz Vol. II, Coleção Os pensadores, Nova Cultural, São Paulo, 1988.

_____, Gottfried Wilhelm. **Novos ensaios sobre o entendimento humano**. São Paulo: Nova Cultural, 1996.

LEOPARDI, Maria Tereza. **Metodologia da pesquisa na saúde**. Santa Maria: Pallotti, 2001.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

MACHADO, Nilson José. **Matemática e língua materna**: análise de uma impregnação mútua. 4.ed. São Paulo: Cortez, 1993. _____, **Matemática e realidade**. São Paulo: Cortez, 1985.

MANACORDA, Mário Alighiero. **Marx e a pedagogia moderna**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1996.

MANNO, Ambrosio Giacomo. **A Filosofia da matemática**. Lisboa: Edições 70, sd.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisa, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

MEDEIROS, Cleide. Por uma educação matemática como intersubjetividade. In: BICUDO, Maria Aparecida V. **Educação Matemática**. São Paulo: Moraes, sd.

MENEGHETTI, Renata Cristina Geromell. **A transposição didática dos cardinais e ordinais : relação ensino e ciência**. *Bolema: boletim de educação matemática*, Rio Claro: v. 12, n. 13, p. 12-28, 1999.

_____, Renata Cristina Geromell. O intuitivo e o lógico no conhecimento matemático: uma análise a luz da história e da filosofia da matemática, Tese de doutorado em Educação Matemática, UNESP – Rio Claro-SP, 2001.

MIGUEL, Antonio. A constituição do paradigma do formalismo pedagógico clássico em Educação Matemática. **Revista Zetetiké**. Campinas, ano 3, n 3, 1995.

_____. Formas de ver e conceber o campo de interações entre filosofia e educação Matemática. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Filosofia da Educação Matemática**: concepções & movimento. Brasília: Plano Editora, 2003.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 8. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.

MIORIM, Maria Ângela. **Introdução à história da educação matemática**. São Paulo: Atual, 1998. 121p.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. In ABRAMOWICZ, a. & Mello, R. (orgs.) **Educação**: Pesquisas e práticas. Campinas: Papirus, 2000.

MOISÉS, Lúcia. **Aplicações de Vygotsky á educação matemática**. Campinas: Papirus, 1997.

MORAES, Roque. Análise de Conteúdo. In: **Revista Educação**. Porto Alegre: EDIPUCRS, n. 37, mar. 1999.

MOREIRA, Plínio Cavalcanti; DAVID, Maria Manuela M. S. **A formação matemática do professor**: licenciatura e prática docente escolar. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

NEWTON, Isaac; LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm. **Principio matemáticos; Óptica; O peso e o equilíbrio dos fluidos; A monadologia; Discurso de metafísica e outros textos**. São Paulo: Abril Cultural, 1974.

NUNES, César Aparecido. **Aprendendo Filosofia**. Campinas: Papirus, 1996.

OTTE, M. O. Formal, o social e o subjetivo: uma introdução à filosofia e à didática da matemática. São Paulo: Unesp, 1999.

PALÁCIOS, Alfredo Raúl; PALÁCIOS, Alberto Gustavo. **Geo-Home-Trío & Geometria: Matemática y Filosofia**. Buenos Aires: Lumen, 1999.

PAVANELLO, Regina Maria. A pesquisa na formação de professores de matemática para a escola básica. **Educação Matemática em Revista**. São Paulo: SBEM, p. 8 – 13. dez. 2003.

PONTE, João Pedro da. Concepções dos professores de matemática e processos de formação. In: **Educação Matemática em Revista**. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992. p. 185-239.

_____. A vertente profissional da formação inicial de professores de matemática. In: **Educação Matemática em Revista**, n. 11 A, 2002. p. 3-8.

_____. O desenvolvimento profissional do professor de Matemática. *Educação e Matemática*, Lisboa: APM, n. 31, p. 9-12, 1994. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/>>. Acesso em: 15 jun. 2003.

_____. Da formação ao desenvolvimento profissional. In: CONFERÊNCIA PLENÁRIA APRESENTADA NO ENCONTRO NACIONAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA PROFMAT, 1998. Guimarães, Actas.. Lisboa: APM, 1998. p. 27-44. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentesjponte>>. Acesso em: 1 . jul. 2003.

_____. A investigação sobre o professor de matemática: problemas e perspectivas. In: 1º SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA — SIPEM. Promovido pela SBEM — Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Serra Negra, 2000.

REZENDE, Pedro Antônio Dourado. A crise nos fundamentos da matemática e a teoria da computação. Seminário de Filosofia da UnB, **Anais I**, Brasília, 1999, p. 36-60.

RIBEIRO, Vinicius Gadis. **Um estudo sobre métodos de pesquisa utilizados em segurança computacional – criptografia**. 2000. 202 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.

RUBNIKOV, K. **História de las matemáticas**. Moscou Editorial Mir, 1987.

RUSSEL, Bertrand. **Introdução à filosofia da matemática**. 3 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1974.

SANTA CATARINA. **PROPOSTA CURRICULAR**. Educação infantil, ensino fundamental e ensino médio. Disciplinas Curriculares. Florianópolis: SED/COGEN/DIEF, 1998.

SANTOS, Benerval Pinheiro. **Paulo Freire e Ubiratan D'Ambrosio**: contribuições para a formação do professor de matemática no Brasil. 444 f. Tese [Doutorado em Educação]. São Paulo: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – USP, 2007.

SAVIANI, Dermeval. **Educação**: do senso comum à consciência filosófica. São Paulo: Cortez e Autores Associados, 1980.

_____, **Escola e democracia**: polêmicas do nosso tempo. São Paulo: Autores Associados, 2000.

SCHEIBE, Leda; DARÓS, Maria das Dores. **Formação de professores em Santa Catarina**. Florianópolis: Centro de Ciências da Educação da UFSC – Núcleo de Publicação – NUP, 2002.

SCHNETZLER, R. Prefácio. In: GERALDI C.M.G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E.M.A.(Org.). **Cartografias do trabalho docente**: professor(a)-pesquisador(a). 2 ed. Campinas: Mercado de Letras e ALB, 2001.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico: diretrizes para o trabalho didático e científico na universidade**. 5 ed. São Paulo: Cortez, 1980. SILVA 2003

SILVA, Jairo José, Filosofia da matemática e filosofia da educação matemática. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Pesquisa e Educação Matemática**: concepções & perspectiva. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica**: a questão da democracia. Campinas, SP: Papirus, 2001.

SOARES, Eliana Maria do Sacramento. Formalização e intuição no contexto do conhecimento do conhecimento, do ensino e da atuação social. **Revista Zetetiké**, Campinas: ano 3, n. 3, 1995.

TARDIF, Maurice. **Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários**. Rio de Janeiro: PUC, 1999.

_____, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

TELES, Antônio Xavier. **Introdução ao estudo de filosofia**. 13 ed. São Paulo: Ática, 1975.

THOMPSON, Alba. A relação entre concepções de matemática e de ensino de matemática de professores na prática pedagógica. **Zetetiké**, Campinas: Unicamp, v5 n8 p. 9-45, jul-dez, 1997.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais - Pesquisa Qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1994.

VIANNA, Carlos Roberto. **Filosofia da Educação matemática**. In. Bicudo maria Aparecida Viggiani (org). Filosofia da educação matemática. Concepções e Movimento. BRASÍLIA: Plano 2003.

_____, Carlos Roberto. **Matemática e História: Algumas relações e implicações pedagógicas**. 1995. 178 f. Dissertação. (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade de São Paulo, São Paulo.

ZIMBARG, Jacob. **Introdução à lógica matemática**. São Paulo: Instituto de Matemática Pura e Aplicada, 1973.

ANEXOs

ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO REALIZADO COM OS ALUNOS

UNESC - UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO

Este questionário tem por objetivo dar início a coleta de dados referente à dissertação de Mestrado em Educação do programa de Pós-Graduação – PPGE – UNESC, intitulada: Reflexões sobre a Formação Inicial de professores: Um olhar da Filosofia da Educação Matemática. Neste sentido, contamos com sua colaboração ao responder a estas questões com sinceridade, evitando respostas dúbias. Qualquer dúvida, por favor, solicite o auxílio da pesquisadora. Não se preocupe quanto ao sigilo, não é necessária a sua identificação. Desde já agradecemos a sua contribuição para efetivação desta pesquisa.

Viviane Raupp Nunes de Araújo – Mestranda PPGE
Ademir Damazio – Orientador - PPGE

QUESTIONÁRIO PARA OS FORMANDOS DO CURSO DE MATEMÁTICA DA UNESC

1) O que levou você a fazer o curso de Matemática?

.....

.....

.....

.....

.....

2) Quais as impressões que você teve do curso nas primeiras fases?

.....

.....

.....

.....

.....

3) O curso no momento inicial correspondia as expectativas no que se refere a sua visão que do que seria um professor de matemática?

.....

.....

.....

.....

.....

4) Ao iniciar o curso, qual era a sua concepção de “ser um professor de matemática”?

.....

.....

.....

.....

.....

5) Nesta mesma ocasião, como você imaginava que seria um curso de matemática?

.....

.....

.....

.....

.....

6) Atualmente, o que você pensa sobre: “Ser professor de Matemática”? Sua opinião mudou durante o curso com relação ao que pensava inicialmente?

.....

.....

.....

.....

7) Se houve alguma mudança, o que contribuiu para que ela ocorresse?

.....

.....

.....

.....

8) Quais as ações, as disciplinas e professores do curso que contribuíram para você permanecer ou mudar na forma de pensar em relação as expectativas mencionadas nas questões 2 e 3?

PERMANECER	MUDAR

9) Os meios educacionais reclamam por mudanças nas práticas pedagógicas e metodologias de ensino nas aulas de Matemática. Você acredita que os resultados negativos, (pior desempenho mundial com relação ao conhecimento matemático, alto índice de reprovação e evasão escolar, entre outros), com relação a esta disciplina devem-se “também” a formação do professor? Qual a parte de responsabilidade do curso de matemática desta instituição com relação a isto?

.....

.....

.....

.....

10) Para você, o que significa educar matematicamente?

.....

.....

.....

.....

11) De que forma você acha que o curso de Matemática da Unesc contribuiu para que ocorressem mudanças no seu modo de ver, conceber e ensinar matemática?

.....

.....

.....

.....

.....

ANEXO 2 – RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO REALIZADO COM OS ALUNOS**UNESC - UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE****PPGE - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO****CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO**

Este questionário tem por objetivo dar início a coleta de dados referente à dissertação de Mestrado em Educação do programa de Pós-Graduação – PPGE – UNESC, intitulada: Reflexões sobre a formação inicial do professor de matemática: Um olhar da Filosofia da Educação Matemática. Neste sentido, contamos com sua colaboração ao responder a estas questões com sinceridade, evitando respostas dúbias. Qualquer dúvida, por favor, solicite o auxílio da pesquisadora. Não se preocupe quanto ao sigilo, não é necessária a sua identificação. Desde já agradecemos a sua contribuição para efetivação desta pesquisa.

Viviane Raupp Nunes de Araújo – Mestranda PPGE

Ademir Damazio – Orientador - PPGE

1) O que levou você a fazer o curso de Matemática?

- 1- Primeiramente o valor da mensalidade e também o campo de trabalho.
- 2- O baixo índice no vestibular, mais fácil de ingressar.
- 3- A própria opção de ser professor. E acabei optando por matemática por uma maior facilidade na matéria.
- 4- Eu fiz o curso de matemática por duas razões: 1º é que adoro calculo, 2º é porque acho a matemática muito importante pois esta presente na nossa vida.
- 5- Porque gosto de contas, números, desafios e porque amo matemática.
- 6- primeiramente a afinidade com a matéria durante meu período escolar, segundo a minha paixão por lecionar, ensinar, ser professora. Em minha família há muitas professoras, e essa convivência e facilidade em me expressar (comunicar) me trouxe para o curso de matemática.

7- O gosto pelo calculo, e o gosto de trabalhar com pessoas. Sempre gostei de ensinar matemática.

8- O gosto que eu tinha pela área das exatas, gostava muito de cálculos.

9- A facilidade que eu tinha com a disciplina durante o ensino fundamental e médio.

10- Me identifiquei com cálculos quando iniciei o curso de economia, então fui atrás do departamento de matemática pedir troca de curso. Estou aqui até hoje e não me arrependo da troca, só queria poder estar na área (dando aula de matemática).

11- Me identifico com a matéria, adoro calculo, tenho facilidade de explicar e compreender a matéria.

12- A afinidade com a disciplina.

13- O que me levou a cursar matemática foi a facilidade e a paixão pelo calculo. Porem o que mais me entusiasmou foi uma palestra com um professor de química da UNESC. Ela ocorreu quando eu estava no 3^a o e a paixão dele por ser professor me encantou, e foi o principal motivo de ter escolhido a licenciatura.

14- O fato de ser umas das matérias que eu me identificava e também por ser um curso que eu podia pagar naquela época.

15- Gosto muito da matemática, por isso quis fazer este curso.

16- Foi por causa de que eu gosto de matemática.

17- Por me identificar com a profissão de professor e principalmente a área das exatas. E também por ser um curso mais acessível financeiramente.

18- Condições financeiras e também porque sempre me identifiquei com a matemática.

19- Porque sempre gostei de matemática desde o ensino fundamental.

20- Sempre gostei da matéria por isso tive o interesse em saber como seria o aprofundamento disso.

21- Primeiro porque foi o único curso que me identifiquei, segundo pela situação financeira.

22- No inicio tava meio em duvida, não gosto muito de matemática, mas encarei como um desafio e não me arrependo.

23- O gosto pela matemática, sempre me identifiquei muito com a matéria. Outro motivo foram as condições financeiras, pois a matemática era o curso mais barato na época para me inscrever pro vestibular.

24- Sempre gostei de matemática, e decidi fazer o curso por gostar da matéria.

25- Por sempre me identificar a disciplina e pela facilidade de realizar cálculos.

26- Desde pequena sempre gostei de matemática, aí quando cheguei no segundo grau, comecei a ver a matemática como uma profissão digna, pois professor de matemática é respeitado e os alunos prestam mais atenção quando a aula é de matemática.

27- Por me identificar com a matéria.

28- Oportunidade, curiosidade e buscar o aperfeiçoamento.

29- Primeiro comecei ciências contábeis, mas não era o que eu queria, gostava de calculo e por isso mudei para matemática.

30- 1º : para os cursos de licenciaturas a área de trabalho é mais ampla. 2º : escolhi a matemática porque adoro calculo.

31- Desde nova gostei de matemática. Com conselhos de professores de escola publica acabei decidindo fazer este curso.

32- A realização de um objetivo, pois sempre desejei cursar sobre matemática.

33- Eu sempre gostei muito de matemática, e sempre quis ser professora. Isso me levou a cursar matemática.

34- Sempre tive vontade de lecionar na parte de calculo. Gosto dos desafios e do ato de pensar.

35- O gosto por cálculos, o fato de dar aula e me relacionar com outras pessoas.

36- A paixão por calculo;

37- Como gosto de calculo e não tinha recursos financeiros para fazer o curso que eu realmente gostaria de fazer, optei pela matemática, por ser mais barato e por me identificar com o curso.

2) Quais as impressões que você teve do curso nas primeiras fases?

1- Boas no inicio até que atendeu as minhas expectativas

2- Não correspondia as minhas expectativas, faltavam aulas de didática.

3- Por eu estar um pouco desanimado da minha antiga profissão eu tive talvez a enganosa sensação de euforia.

4- A primeira impressão foi que me realizei no curso, estava fazendo o que eu gostava.

5- A impressão de que estava as vezes no ensino médio.

6- Um pouco desorganizado, com falta de comunicação entre acadêmico x professor x coordenação. Eu tive a impressão de estar no ensino médio pois os professores em sua maioria faziam igual, trabalhavam da mesma forma, eu esperava conhecer trabalhar a historia da matemática, a relação pedagógica (aluno x professor)e o que tive foram varias listas de exercícios.

7- -----

8- Achei bem interessante, gostei bastante, porém não tinha um olhar critico que tenho hoje.

9- Nada boas.

10- Para mim que entrei direto na terceira fase foi bem pesado, achei bem difícil no inicio mas depois me acostumei ao ritmo acelerado, provas, trabalhos, etc..

- 11- Que teria muita teoria, muita fundamentação teórica e pouco calculo.
- 12- Que o que eu pensava que seria o curso de matemática era bem diferente dos estudos que estava tendo, como o cálculo, não pensava que houvesse toda uma teoria por trás deles.
- 13- Tive a impressão de ser um curso conservador, pois os professores, principalmente de didática nos falavam para sermos inovadores, porém os professores de calculo foram 100% conservadores em sua aula.
- 14- Não o que eu pensava que era. Achava que os professores se preocupariam mais em ensinar como dar tal matéria quando eu lecionasse e não apenas relembrar basicamente o que eu já sabia.
- 15- Uma impressão boa.
- 16- tive uma impressão um pouco boa.
- 17- As impressões foram boas. Cheguei no curso com muita energia, vontade de aprender, e no começo tudo era bom...
- 18- Gostei, era o que eu esperava.
- 19- Gostei muito, era o que eu queria.
- 20- Os professores deveriam nos mostrar as dificuldades que vamos enfrentar em sala de aula, e não só pensar em dar matéria para não atrasar.
- 21- Não muito boas.
- 22- Foram boas. Algumas matérias sem muito para aproveitar, mas a maioria foi boa.
- 23- Tudo muito bom, um mar de maravilhas. Até o modo como o professor nos tratava na 1ª fase era diferente de hoje. Na primeira eram mais queridos, depois virou o “caneco”.

24- Tive a impressão de uma revisão e um aprofundamento do que já havia visto no ensino médio. O curso parecia fugir um pouco do que iremos viver em sala de aula como professor.

25- Não foi voltado a licenciatura.

26- Nas primeiras fases tive vontade de desistir, pois cheguei pensando que seria diferente, quer dizer, só calculo. E aí me deparei com metodologia e muitas matérias que não são cálculos, mas depois vi que tudo não passa de pura aprendizagem.

27- A impressão foi razoável. Tive um pouco de medo e insegurança para seguir em frente, pois a faculdade é bem diferente do segundo grau.

28- Desafiador e estimulante.

29- Pensei que seria difícil, pois todos odiavam a matemática, mas era bem diferente.

30- Boa, pois aprendi conteúdos que tive no 2º grau e que vou utilizar quando der aula.

31- Achei que iria ensinar ou relembrar todos os conteúdos que iremos passar para nossos alunos. Só que isso não está acontecendo.

32- Muito interessante, dentro do que se propõe para um curso de licenciatura.

33- Que o curso era difícil e que exigia bastante.

34- Tive a impressão de que estava no curso errado, pois não estava me adaptando, parece que não era aquilo que imaginava que fosse o curso.

35- A impressão foi razoavelmente boa, no começo é claro!

36- Que realmente eu estava no curso certo, pois a grande maioria das matérias envolviam calculo.

37- Foram boas, as melhores possíveis.

3) O curso no momento inicial correspondia as expectativas no que se refere a sua visão que do que seria um professor de matemática?

1- Em partes, acho que faltou um pouco quanto ao ensino de didática.

2- Não, fugia completamente desta visão.

3- Não.

4- Sim, mas no decorrer do curso, comecei a perceber que algumas coisas estavam deixando a desejar.

5- Bom, no começo nem pensava em ser professora, e ao decorrer do curso que fui descobrindo, e tive uma visão ampla do seria um professor.

6- Não. Os professores falavam no diferente, mas não o faziam. Sempre pensei que ensinar matemática ia além da resolução de problemas e listas de exercícios. Por estar em uma universidade, inserida num curso de licenciatura imaginei que fosse ter mais leituras, cobranças praticas, elaboração de atividades, toda parte pedagógica para trabalharmos com alunos de nível médio e fundamental.

7- Sim. Correspondia no que se refere a minha visão daquela época. Muitas coisas fizeram com que minha visão sobre “professor de matemática” mudasse.

8- Não. Foi aí que a ficha foi caindo. Porque eu achei que ia chegar aqui e iam me ensinar a ensinar e quais as maneiras, e, no entanto não aconteceu. Acredito que deixou a desejar nessa parte de ser professor de matemática.

9- Não. Pensei que aprenderia a explicar o conteúdo aos meus alunos! E não, rever conteúdos do ensino médio, através de um mecanismo mais longo e doloroso.

10- Não, pois achava mais fácil os conteúdos da escola, aqui estudamos coisas alem de um ensino médio e fundamental. A complexidade é bem maior.

11- Na verdade a visão mesmo só foi aberta com as disciplinas de Pratica de ensino, tanto no EM quanto no EF.

12- No inicio até que sim, mas ao longo das fases percebi que teria que buscar muito mais do que a sala de aula na faculdade.

13- Percebi que no inicio algumas matérias de embasamento teórico deixaram a desejar, pois elas deveriam explicar e nos ensinar a burocracia da sala de aula, como nos portar diante dos alunos, como preparar as aulas, etc. E essas coisas não aconteceram.

14- Não.

15- No inicio não, mas agora sim.

16- Não.

17- Não.

18- Sim.

19- Sim.

20- O curso busca estar dentro das normas que a instituição estabelece, deveria trabalhar em busca de novas medidas para a compreensão dos alunos, por isso não correspondem as expectativas.

21- Não.

22- Não, achei que iríamos saber e aprender o que é ser professor, mas o que vimos foram professores tradicionais e passando a matéria correndo.

23- Não, sinceramente não, pois fazia da matemática um bicho de sete cabeças, mas percebi que não era bem isso e hoje acho muito mais fácil do que imaginava.

24- Não, pois vinham as cadeiras da parte de conhecimentos, mas pouca didática. Não se falava da vida em sala de aula.

25- Não.

26- Não, como falei no item anterior, tive vontade de desistir, mas meus colegas conversaram comigo e me incentivaram a não desistir.

27- Não, no inicio sim.

28- Não, creio que a idéia foi amadurecendo com o passar dos anos.

29- No começo não caiu a ficha, depois percebi que ser professor é uma responsabilidade enorme, pois ser educador tem que ter um dom e responsabilidade de educar um aluno.

30- Sim. Apenas no momento inicial, a partir da 5ª fase mudei de idéia.

31- Em algumas partes sim e outras não.

32- Sim. Não poderia ser diferente pois não havia cursado outra graduação para poder diferenciar.

33- Sim.

34- Também não.

35- No momento inicial sim.

36- Com certeza, correspondeu todas as minhas expectativas.

37- Sim, me identifiquei bastante com o curso na fase inicial.

4) Ao iniciar o curso, qual era a sua concepção de “ser um professor de matemática”?

1- Um profissional capaz de transmitir o conhecimento de forma que o aluno entenda.

2- O professor muito inteligente. Hoje vejo que não precisa saber muito.

3- Ser um educador com facilidade e com a capacidade de propor maneiras diferentes e mais fáceis de ensinar matemática.

4- Seria de passar o conteúdo e ensinar de melhor maneira possível o aluno, deixando o conteúdo de forma clara.

5- Aquele que passaria o conteúdo com amor e compreensão.

6- Alguém capaz de transmitir um conhecimento, talvez aquele exposto nos livros didáticos.

- 7- Uma pessoa com o objetivo de ensinar matemática a seus alunos.
- 8- No início pra mim, um bom professor era aquele que explicava bem, que fazia seus alunos entenderem a matéria e que tinha domínio do conteúdo.
- 9- Alguém que conseguisse de uma forma rápida e fácil resolver qualquer cálculo.
- 10- Aquela pessoa que era fanática por cálculo, hoje vejo que não vai bem mais além disso, para gostarmos precisamos de tempo para nos dedicar e compreender.
- 11- Transmitir o conhecimento aos alunos de uma forma clara e simples, dando-lhes mais regras e cacoetes para resolução simples dos cálculos.
- 12- Seria aquele que entendesse dos cálculos e como ensinar os alunos.
- 13- Era a de um mágico, pois encantaria os alunos com certos cálculos de uma maneira com que aprendessem e também se encantassem com o assunto.
- 14- É fazer com que a matemática pudesse deixar de ser esse bicho de sete cabeças que todo mundo traça, e transforma-la em algo muito útil na sociedade.
- 15- Minha concepção era de que o professor não precisava se preparar para dar aula, mas agora sei que precisamos planejar antes de entrar na sala.
- 16- Será onde na faculdade os professores iriam ensinar nós acadêmicos como é a matemática, os processos matemáticos em relação a disciplina, o papel de um professor, onde eles deveriam aprofundar mais.
- 17- Alguém que lecionasse preparando o aluno para a vida, ajudando-o a desenvolver seu pensamento lógico, seu raciocínio.
- 18- Pensei que era fácil, só ir na sala de aula, passar o conteúdo e deu, mas vi que é mais difícil.
- 19- Era uma pessoa que iria ser um intermediador.
- 20- Ser um professor de matemática é mostrar que não é difícil aprender matemática bastava buscar o incentivo para a compreensão dos alunos.
- 21- O que eu via em sala de aula, no tempo do ensino médio.

- 22- Alguém realmente preocupado com o aprendizado do aluno, transformar a matemática em algo visto pelos alunos como uma coisa simples e fácil de aprender.
- 23- A minha concepção, acho que era de ser como a Cleuza, uma professora que tive muito boa, que me estimulava muito a fazer o curso, mas não sei se serei. Só os meus futuros alunos vão poder dizer.
- 24- Pensava que era só saber os conteúdos matemáticos, para estar repassando aos alunos.
- 25- Ser capaz de transmitir conteúdos com metodologias criativas.
- 26- Seria, ir para uma sala de aula e dar aula como meus professores me davam, só que percebi como estava errada.
- 27- Dominar a matéria, ter didática...
- 28- Algo majestoso, poderoso.
- 29- Para mim é como se fosse o mestre, o fera em matemática, mas percebi que não sou isso.
- 30- Que eu deveria sair um professor nota 10.
- 31- O que eu estou sendo hoje, aprendendo mais para passar para os meus alunos.
- 32- Inovador com uma visão futurista, buscando dar o melhor de mim, e fazer a diferença.
- 33- Achava que a professora ia ensinar o aluno a somar, diminuir, multiplicar e dividir, ou seja, não ia fazê-lo pensar e sim decorar regras de resoluções de problemas.
- 34- Um educador com uma visão transformadora, que seria um aprendiz em busca de inovações de técnica de aprendizagem.
- 35- Era dominar bem a matéria, interpreta-la e acima de tudo ter uma boa didática em sala de aula.

36- Era a seguinte: andar pelas ruas e cidades e conseguir encontrar onde a matemática estava aplicada.

37- Pensava que era algo muito importante, já que a matemática na minha visão é uma das matérias mais importantes do currículo escolar. Acreditava que o professor de matemática era um professor bem valorizado.

5) Nesta mesma ocasião, como você imaginava que seria um curso de matemática?

1- Vários alunos que pensavam somente em cálculo.

2- Que aqui eu aprenderia a didática para ser um professor.

3- Um curso que além de ensinar matemática ensinasse a ser professor de matemática, ou seja, que este curso estaria com uma concepção muito avançada de ensinar matemática.

4- seria um curso que preparava o professor para dar aula, trazendo conteúdos novos, mostrando a maneira mais fácil de se resolver determinados problemas.

5- Imaginava, que seria onde ensinava a educação de forma.

6- Própria para formar educadores com professores numa mesma linha de pensamento capazes de ensinar além do conteúdo previsto para o semestre, além de fórmulas e listas de exercícios.

7- Eu imaginava que seria um curso onde eu aprenderia “tudo” sobre matemática.

8- Primeiro que eu queria saber tudo dos cálculos que sendo assim não teria dificuldade em ser professor. Segundo como já disse pensava que iria aprender a ensinar matemática.

9- Prático e não teórico, como foram as primeiras fases. Um curso do qual sairia dominando os conteúdos, para que em minha sala de aula tivesse conteúdo para

apresentar aos meus alunos, de uma forma mais visível, não tão teórica, pois sigo o exemplo.

10- Difícil, completo e as vezes monótono.

11- Ter um melhor preparo quanto as matérias em si, principalmente no ensino médio, para termos total domínio sobre o assunto e algum apoio de como ministrar essas aulas.

12- Que prepararia um professor totalmente pronto para a sala de aula.

13- Seria um momento de aprendizado pleno em vários conteúdos, principalmente naqueles em que estaríamos ensinando em sala de aula, pois acredito que são esses os conteúdos que devemos saber, as origens, conceitos e fundamentos.

14- Um curso que houvesse idéias inovadoras como ensinar a matemática, mostrar a realidade de como é em sala de aula mas ao mesmo tempo buscar explicações e soluções para as mesmas.

15- Pensei que só teria cálculos, mas vi que não é bem assim, que precisamos nos preparar para ser um professor.

16- como já escrevi no item 4, pensei que nós acadêmicos viriam a aprender todas as regras, os conteúdos relacionados á disciplina matemática.

17- Um curso que preparasse o acadêmico para lecionar, dando dicas de como passar um determinado conteúdo, a postura ideal de um professor, como lidar com diferentes situações dentro de uma sala de aula...Percebo que na 7ª fase ainda há acadêmicos inseguros.

18- Imaginava que preparava melhor os acadêmicos para lecionar.

19- Seria a mesma coisa, um intermediador.

20- Seriam mais trabalhados em cima dos materiais de ensino fundamental e médio.

21- Imaginava que as disciplinas seriam cálculos, tinha muita teoria no começo.

22- Mais didáticos, que nós faríamos mais vezes o papel de professor, não só ficar ouvindo, mas participando mais das aulas.

23- Impossível, difícilíssimo, curso só para gênios.

24- Imaginava os professores passando assuntos e ensinando como repassaríamos aos alunos.

25- Sendo um curso de licenciatura mais voltado a questão de ensino aprendizagem.

26- Imaginava que seria estudar os livros e ir para a sala de aula, e também não imaginava que teria muitos cálculos diferentes que eu nunca tinha visto.

27- Que nos ensinaria a dar aula, e não somente passar o conteúdo, imaginava que os assuntos seriam explicados mais detalhadamente e haveria mais pratica.

28- Desafiado, complicado e mais estimulante.

29- Onde eu pudesse aprender tudo que eu fosse trabalhar em sala de aula, os conteúdos deveriam ser os que eu pudesse aproveitar com os meus alunos. Mas é totalmente diferente, vimos coisas que jamais passaremos para um aluno de segundo grau.

30- Achei que o que eu iria aprender seriam conteúdos que eu fosse utilizar de 5ª série à 2º grau, formas diferentes de ensinar, mas é totalmente ao contrario, estou aprendendo conteúdos que não vou aproveitar nessas series.

31- Aprenderia matéria de 1º e 2º grau, seria mais complexo.

32- Não sei, o que eu vi naquele momento me parecia o que eu sempre desejei e imaginei.

33- Que o curso de matemática, iria ensinar como um professor de matemática daria uma aula de logaritmo, por exemplo.

34- um curso difícil, que exigiria muita atenção e cobrança, mas que as disciplinas fossem trabalhado as mais detalhadas mente e com mais tempo.

35- um curso que formava pessoas capazes de pensar, e não apenas resolver o “arme e efetue”.

36- Aprender calcular todas as áreas, distancia, volume...de um objeto.

37- Pensava que era algo muito importante, já que a matemática na minha visão é uma das matérias mais importantes do currículo escolar. Acreditava que o professor de matemática era um professor bem valorizado.

6) Atualmente, o que você pensa sobre: “Ser professor de Matemática”? Sua opinião mudou durante o curso com relação ao que pensava inicialmente?

1- Um profissional que através da relação professor-aluno, consiga construir com o aluno um conhecimento não só para resolver u determinado problema, mas sim para a vida.

2- Não continua a mesma.

3- Sim. Hoje não tenho mais esta vontade, e a cada dia que passar eu me sinto mais desanimado com o curso.

4- Sim, ser professor é uma responsabilidade muito grande, no qual, precisa muito estudo para se preparar, trazer conteúdos interessantes para que o aluno se envolva e participe.

5- Ser professor de matemática é ensinar com amor o que você aprendeu. Minha opinião mudou, pois no começo eu não pensava em ser professora, só despertou essa vocação, profissão depois do estagio, e quando dei aula.

6- Alguém apto para trabalhar com seres humanos, capaz de transmitir além de conhecimento científico, histórico que faça o aluno a pensar e refletir a sua realidade, podendo agir para melhorar a sociedade em que vive. Mudou, a minha responsabilidade e compromisso com a escola, alunos, educação continua sendo uma prioridade.

7- Ser professor de matemática não basta. Mais que professor, um educador preocupado com a formação completa de seu aluno. Além de ensinar matemática, estimular o raciocínio e o pensamento crítico; formar cidadãos. Contribuir para o saber pensar matemático. Claro que mudou, hoje eu sei que não basta ensinar matemática pela matemática.

8- Mudou totalmente. Ser professor de matemática hoje implica bem mais do que saber e ter domínio do conteúdo ou explicar bem. Há um compromisso com a educação brasileira, com meus alunos.

9- Um ser que deve estar em constante busca do conhecimento com certeza! Pois vejo que agora tenho, preciso ler e buscar aprender sempre.

10- Que só vamos aprender na prática, pois tudo que aprendemos e que não praticamos logo esquecemos.

11- Mudou bastante, hoje penso que o aluno deve compreender todo o processo de raciocínio. O aluno deve opinar, perguntar, discutir, discordar, participar de todo o processo de aprendizagem. Não só o professor explicar, os alunos escutarem e fazer exercícios de fixação.

12- Sim mudou! Hoje penso que o professor de matemática tem que estar sempre atualizando suas leituras para aprofundar seus conhecimentos e também estar buscando formas de melhorar a sua escola, estendendo para a educação em geral.

13- Em partes sim, pois é apenas estando em sala de aula que compreendi que apenas a mágica não adianta, você tem que ser o circo inteiro para conseguir preparar, lecionar e fazer com que o aluno compreenda a matemática, e também a mágica deve ser maior ainda, para conseguir prender a atenção dos alunos durante a aula.

14- Mais ou menos, é muito difícil explicar uma coisa que embora tu saibas não tenha aquele manuseio que não foi ensinado. Enfim, ser professor de matemática é

tentar mudar o que já é, mas sempre acaba no que já estamos vivendo hoje em sala de aula. A “prova” mostra a tua capacidade, se tu tiras 10 tu és bom, mas se tu tiras 5,0 não és qualificado para seguir adiante.

15- Ser professor de matemática é buscar conhecimento e fazer com que os alunos comecem a gostar da matéria, pois a maioria não gosta.

16- Não.

17- Penso que ser professor de matemática é o que respondi na questão 4, minha opinião é a mesma.

18- Em partes mudou.

19- Mudou somente que se fosse hoje, eu não queria mais ser professor, porque depois do estagio eu não faria mais matemática. Na verdade eu não pretendo mais ser professor.

20- Sim, fomos treinados para passar a matéria e dar a prova, não teve algo que pudesse chamar nossa atenção ou que mudasse a visão do aluno quando falasse em matemática.

21- Sim. O meu pensamento hoje, é que o professor de matemática tem que ser primeiro um educador.

22- Na minha concepção não mudou, continuo acreditando no bem que a matemática faz. Só não sei se vou conseguir fazer isso.

23- Mudou, porque no inicio não sabia se conseguiria chegar ao fim, hoje estou na 7ª fase, perto de me formar. Ser um professor hoje pra mim? É ensinar e aprender, passar e receber uma comunhão, união professor-aluno.

24- Hoje penso que o professor de matemática tem o dever de pesquisar conhecimento de modo a introduzir no cotidiano do aluno, tem o dever não apenas de repassar o conhecimento, mas também de fazer o aluno a compreender.

25- Digamos que não, ser professor de matemática envolve uma relação entre teoria – pratica.

26- Minha opinião mudou, pois hoje ser professor de matemática é ser uma pessoa voltada para a dificuldade do aluno, tentando saber o porque da falta de aprendizagem do aluno, como fazer para que o aluno saia da minha aula sabendo alguma coisa, por exemplo, uma formula ou um conceito.

27- Minha opinião não mudou, mas vi que muitas coisas não funcionam do jeito que eu imaginava, muitos professores de faculdade também deixam a desejar.

28- Um desafio, uma busca constante dos mais variados questionamentos, se imaginava que era alguém, que estava pronta, sabia tudo, mas percebe-se que nem tudo esta pronto e acabado, o mesmo se dá ao professor.

29- professor não basta saber o conteúdo, e sim saber transmitir o seu conhecimento para os ‘telespectadores’ de maneira clara, onde se possa ter resultados interessantes.

30- Ser um professor de matemática é um pouco difícil, pois pude perceber que muitos alunos tem suas maiores dificuldades na matemática (nas escolas). Mudou, idem 5.

31- Não mudou, pois realmente escolhi o que eu queria, isto é, essa é a minha área.

32- Não. Agora está chegando o momento de aplicar o que aprendi. E mais do que nunca, buscar fazer a diferença.

33- ser um professor de matemática significa sem ensinar ao aluno as regras para calcular problemas mas também mostrar ao aluno, porque ele calcula desta forma e quais outras formas existem para calcular, resolver este mesmo problema. Isso faz com que o aluno aprenda e não decore passos para seguir.

34- Minha opinião mudou bastante. Penso que ser um professor de matemática é uma tarefa difícil, mas possível, tenho que ser uma pessoa critica, com uma visão

ampla de tudo que vou desenvolver nesta área. E sempre ir além, buscar e estudar muito, pois nunca se sabe tudo, estamos sempre aprendendo. Não existe uma fórmula pronta de como ser professor.

35- A minha opinião não. Mas vi muitos professores de faculdade que pregam uma coisa e não pratica fazem outra.

36- Em partes, pois tem coisas que aprendemos e sabemos aplicar, mas tem conteúdos que não aplicabilidade alguma, ou seja, no próximo semestre lembramos apenas do professor, e o conteúdo já era.

37- Ser professor de matemática é ser como qualquer outro professor. Mudou bastante, talvez mesmo pela falta de incentivo de nossos próprios professores em sala de aula. Acho que falta comprometimento de alguns professores do curso para conosco e isso me tem desanimado bastante.

7) Se houve alguma mudança, o que contribuiu para que ela ocorresse?

1- Leituras e posicionamento de alguns professores.

2- Não houve.

3- O modo com que a matéria é passada e a negação de alguns professores de querer o melhor para seus alunos. Ou seja, a falta de vontade de mudar, de facilitar a aprendizagem.

4- Foi a maneira que alguns professores lecionam, acho que não gosto da maneira deles agirem, também vou me preocupar para não fazer o mesmo erro.

5- Houve a mudança depois que fiz o estágio, onde despertou meu interesse em dar aula.

6- Várias leituras, estudos, participação em pesquisas...

7- Minhas experiências nos estágios; Algumas palestras que assisti; Livros que li. E aprendi algumas coisas nas disciplinas de didática e de pratica de ensino.

8- Alguns professores da universidade ao abordarem questões que inicialmente não tinha conhecimento. Alguns estudos feitos, que me ajudaram a ir formando uma nova opinião.

9- As aulas com o professor Ademir, e os vários puxões de orelha que ele nos deu.

10- A única mudança foi a minha devoção. Hoje me dedico bem mais e amo cada dia mais o curso.

11- Pesquisa, relatos docente (principalmente).

12- As disciplinas teóricas que nos fazem pensar sobre a educação e a sala de aula, assim, como o que é ser professor de matemática. E também os projetos de pesquisas, estes foram os fundamentais para o desenvolvimento da mudança do meu pensamento.

13- Houveram mudanças em mim, e o que contribuiu para que ocorressem foi o ato de ser professor, e de estar me sala de aula, pois foi apenas lá que percebi, as mudanças que deveria e devo cometer.

14- A única mudança me mim que ocorreu, é que aprendi através do estagio onde foi que aprendi verdadeiramente o que pode ser eu estar dando aula de matemática, e perceber que não tenho tanta base de estudo que eu precisava.

15- Não é só colocar tudo prontinho para o aluno, temos que fazer com que pensem, e devemos analisar a maneira de pensar deles. O que contribuiu foram as aulas de didática.

16- -----.

17- -----.

18- Ser professora.

19- Nunca tinha tido nenhuma experiência, e depois de minha atuação tive outra concepção.

20- Acho que ainda não houve mudanças, mas creio que deveríamos estar nos aprofundando, mais nas matérias que iremos utilizar. Aprendemos geometria na 1ª fase, na 7ª fase já não sabemos mais nada sobre a matéria, isso deveria mudar.

21- Alguns professores; Na verdade, um professor (Ademir) que coloco até hoje a realidade, faz com que nós saímos da ilusão e vamos encarar a realidade.

22- -----.

23- Houve sim mudança e o que contribuiu acho que foi a universidade em si e os companheiros de sala, a relação entre professor e aluno e muitos outros fatores.

24- Os professores, que fizeram amadurecer a idéia do que é ser professor. Que nos repassaram um conhecimento da nossa missão.

25- -----.

26- Os professores de modo geral, contribuem de certa forma para que isso aconteça, desde a aula pratica de ensino onde ali aprendemos a realidade de uma sala de aula, até os cálculos do professor Ademir ajudaram bastante para essa mudança, no caso do raciocínio.

27- Não houve mudanças significativas, mas com certeza muito tem a ser mudado.

28- A experiência, os fatos ocorridos, todo o caminho e as mais diversas situações cotidianas.

29- Idem 6.

30- Idem 5.

31- Não houve mudança, houve apenas a certeza que escolhi certo.

32- Não houve mudança, continuo desejando, ou seja, almejando os mesmos objetivos.

33- Os professores do curso e as suas concepções de o que é matemática e como fazer matemática, contribuíram para essa mudança.

34- A persistência, a vontade de aprender e também as dificuldades encontradas, fizeram com que eu re-avaliasse os conceitos.

35- Quase não houve muita mudança, a nossa opinião não é muito respeitada, se você reclamar é porque não presta atenção na aula, é dita bagunceira, no fundo é um ensino super-tradicional, espero que eles passem a parar de falar e fazer alguma mudança significativa.

36- A própria grade curricular.

37- Como falei na questão anterior, a falta de incentivo dos nossos próprios professores, o mau comprometimento de alguns enquanto educadores e profissionais tem-me feito desanimar bastante. Se antes tinha a certeza que queria lecionar, hoje não tenho mais.

8) Quais as ações, as disciplinas e professores do curso que contribuíram para você permanecer ou mudar na forma de pensar em relação as expectativas mencionadas nas questões 2 e 3?

Permanecer	mudar
1. -----	Filosofia da matemática; Pratica de ensino I
2. Faltam aulas de didática; Não precisa tantas fases de física; Para mim o curso inteiro deveria ser voltado à didática.	-----

3. Ademir	(pra pior) Alcineia e principalmente Elisa.
4. Os fundamentos e a geometria	Didática e analise.
5. Pratica de ensino I	Álgebra, geometria e Adriane
6. -----	Ademir e Eloir; Didática; Pratica de ensino no E.F.
7. Física, CDI (I,II,III); Marcio, Alcineia e Elisete; Alguns professores limitam-se em ensinar matemática esquecendo-se que estão preparando futuros educadores, e infelizmente não contribuíram muito para essas mudanças em meu pensamento. E outros nem sequer deram bom exemplo de como é ser bom professor de matemática.	Didática I; Pratica de ensino I e II; Palestra e aula do prof. Ademir; Meu estagio no E.F.; Aulas com a prof ^a . Adriane.
8. Analise matemática; Calculo I e II Marcio Justi	Palestras, mini-cursos; Didática II; Prof. Ademir;

Alcineia	Edson.
9. Éder, Marcio e Alcineia.	Ademir, Adriane e Elizete.
10. Alguns professores foram fundamentais na minha permanência, outros não contribuíram em nada, mas isso eu quero esquecer, o importante é que eu cresci como pessoa, tanto afetivo, social e intelectual.	As vezes eu sinto que a equipe toda, professores, coordenadores depositam pouca confiança em nós. Alguns professores são muito tradicionais e não gostam de lecionar, por isso fazem mal seu serviço.
11. Alcineia (poucas aulas dinâmicas, muita explicação dela, pouco debate. Não há construção de conceito, é apenas aceito isso.) CDI principalmente.	Ademir (estimula o raciocínio) Maria Helena (métodos inovados) Edson (estimula raciocínio) Eloir (método e processos)
12. Todos os demais além de ◇	Ademir, Eloir, Maria Helena; Didáticas; Prática de ensino I e II; Filosofia da matemática; Pesquisas.
Sandra Fabris, Edson, Alcineia; Fundamentos da matemática.	Ademir e Marcio; Didática.
13. -----	-----
14. -----	-----

15.-----	-----
16. -----	-----
17. -----	-----
18. -----	-----
19. -----	-----
20. -----	-----
21. -----	-----
22. -----	-----
23. -----	-----
24.Elizete, Alcineia, Sandra e Edson.	Eliza, Adriane, Ademir, Maria Helena, Josi e Eloir.
25. Didática; Metodologia de ensino.	-----
26. Fundamentos, álgebra e geometria.	Adriane, Ademir e Sandra.
27. Adriane (boa professora)	Professores que deixam a desejar mas mesmo assim exigem de nós; Deixar de rever a matemática básica, que muitos têm dificuldades, dar ênfase a disciplinas não muito importantes.
28. -----	Busca constante (aprimoramento);

	Filosofia, didática e metodologia de ensino.
29. História da matemática; Geometria I e II; Matemática financeira; Geometria analítica.	Álgebra linear; CDI; Análise da matemática.
30. História da matemática; Geometria I e II; Matemática financeira; Geometria analítica.	Álgebra linear; CDI; Análise da matemática.
31. Temos professores bons (explicação) que ajudaram muito nas dificuldades do dia-a-dia.	Aprofundar mais os conteúdos; Ter mais tempo (sem “matéria corrida”); Alguns professores têm que mudar a tática de dar aula.
32. O quadro de professores.	Aprofundar mais os conteúdos; Aumentar carga horária de disciplinas específicas do curso.
33. Os fundamentos e as geometrias.	Didática.
34. -----	Os estágios e as aulas práticas.

35. Adriane e Edson (são ótimos professores)	Matérias mal explicadas; Matérias de 2º grau, não foram revisadas, dando ênfase a outras disciplinas sem importância; Arme e efetue (sem explicações); Física, pois não somos habilitados a dar aula, para que essa matéria então?
36. Álgebra linear ◇ Elisa; Álgebra, geometria ◇ Adriane; Fundamentos da matemática; História da matemática ◇ Edson; Ademir.	Análise combinatória; Física; CDI; Elizete ◇ estatística.
37. Adriane ◇ demonstra prazer no que faz, amar sua profissão; Ademir ◇ nos instrui a pensar e refletir; Edson ◇ ensina e sabe o que ensina, sempre incentiva o aluno; Sandra ◇ apesar de ser	Shirley (psicóloga) ◇ péssima professora, não sabe nada e não aceita críticas. Eliza ◇ é outra que não aceita críticas, não sabe nada e se acha a dona da razão. Alcineia ◇ tradicional até

exigente é muito boa professora.	demais. Paracelso◊ chato, não sabe dar aula.
----------------------------------	---

9) Os meios educacionais reclamam por mudanças nas práticas pedagógicas e metodologias de ensino nas aulas de Matemática. Você acredita que os resultados negativos, (pior desempenho mundial com relação ao conhecimento matemático, alto índice de reprovação e evasão escolar, entre outros), com relação a esta disciplina devem-se “também” a formação do professor? Qual a parte de responsabilidade do curso de matemática desta instituição com relação a isto?

1- Inovação, creio que a culpa de existe estes fatores, é devido a forma tradicional com que é trabalhado a disciplina. E também o método que colocado o conteúdo de forma isolada, evitando o relacionamento dos mesmos.

2- Sim, principalmente na formação do professor, mas não esquecendo que isto se deve a forma governamental, o problema não esta nas pessoas (professores), mas nos meios que as rodeiam, na forma educacional que estamos inseridos. Na própria formação do professor.

3- Sim, não só esta como, quase todas as outras instituições, pelo que eu li. E o erro é na escolha dos professores, pois não existem aqui professores (alem do Ademir) que gosta realmente de matemática e que busca mudar, pois a realidade é que existe algo errado neste sistema, e se a iniciativa de mudar não sair dos professores, vai sair da onde se eles é que nos ensinam?

4- A faculdade é a base de todos os professores iniciantes, se o curso peca em relação a isso, lógico que o professor não vai estar pronto para enfrentar uma sala de aula.

5- Em certa parte não, pois a matemática já vem num sistema de aprendizagem desde antigamente. O curso em geral incentiva a mudança, mas não nos ensina.

6- Sim, formar professores capazes de ensinar, educar, conhecer e ter um compromisso social, ética profissional e perspectiva de melhorar a realidade.

7- Sim, uma grande parte. Porque é o curso que prepara os profissionais, e não deveria lançar no mercado um profissional mal preparado. Se a pessoa ainda não tem capacidade, deveria ficar mais tempo no curso, em vez dos professores ficarem apontando os alunos no dia da formatura, esquecendo que foram eles os responsáveis pela formação e aprovação dos mesmos.

8- Com certeza o professor e a sua formação contribuem ou não para esses índices. O professor deve estar sempre em busca, de uma boa formação. A grande parcela de responsabilidade vai para o curso que estamos fazendo, afinal que tipo de professores o curso de licenciatura em matemática da UNESC esta formando? Será que deve ser esse perfil almejado no novo profissional?

9- Sim. A falta de professores qualificados, isso não requer cursos mais sim conhecimentos e gosto pelo que faz.

10- Eu acho que o curso quer ensinar demais deixando de lado a matemática elementar, e esta sim a mais usada nas escolas e os alunos não sabem agir tudo é muito rápido, quase não dá para compreender os passos. Eu queria ter mais aulas de didática com o Ademir Damazio ele não “explica” a matéria e sim ensina para a vida.

11- Sim. Não digo da instituição em si, mas os professores que estimulam o raciocínio, exploram o conhecimento do aluno, não usa métodos tradicionais tem muito mais possibilidade de cativar o aluno pelo interesse da disciplina, mesmo que este não tenha o gosto. Claro que somos todos seres humanos, é que ninguém agrada 100% mas existe como obter uma melhoria no ensino de matemática sim!

12- A formação do professor é muito importante, mas creio que esses fatos não dependem apenas dessa formação. Devido a isso o professor como membro na

escola pode estar buscando e pensando sobre a educação para elaborar alternativas que possam melhorar o ensino, não só em sala de aula mas em um todo.

13- a principal culpa não é da formação acadêmica, pois não será em 4 anos que uma pessoa irá adquirir os conhecimentos necessários para ser professor. O conhecimento é um ciclo, desde o pré-escolar até a graduação, o ensino deve ser de qualidade para assim formarmos professores de qualidade, que irão ensinar com qualidade. Alguns acadêmicos entram e saem da faculdade sem entender o assunto que terão que lecionar, porém isso não é um erro da instituição da Unesc, mas sim do colégio que formou esse acadêmico. A parte da instituição está em formar o melhor possível o profissional professor, mas acredito que no contexto total, isso está sendo bem cumprido.

14- com certeza. Embora parte também de nosso interesse de busca e pesquisa, essa tal mudança nós não vemos atualmente, vemos apenas professores tradicionais seguindo um sistema mais preocupado com as 3 notas para fechar uma media final no semestre, do que fazer com que nós alunos aprendemos tal disciplina. Não sei, a educação é algo que tem que ser revisto de ponta a ponta, pois quem tem dinheiro tem estudo que não tem “tem” refugio.

15- Também é a formação do professor, mas por outro lado é o desinteresse dos alunos. Devemos nos empenhar o máximo para mudar essa situação!

16- Sim. Boa parte é do curso sim, como já mencionei na questão .., que tudo o que aprendemos no curso não é o suficiente para a formação de um professor, devemos aprender mais sobre a matemática, os conteúdos de 5ª á 8ª e ensino médio, onde iremos atuar no futuro, têm disciplinas no curso que nunca vamos utilizar futuramente, o que precisamos não nos é ensinado. Não somos sábios..

17- Acredito que sim. A formação do professor é muito importante. Se o professor estiver despreparado, o aluno perceberá a insegurança e o que teremos serão alunos rebeldes, 'desobedientes', etc.. Se o professor não conseguir um processo ensino-aprendizagem satisfatório, com certeza o alto índice de reprovação e evasão escolar crescerão. A universidade tem uma parte de responsabilidade em relação a isto, ao formar professores que não estão preparados.

18- Sim. O curso ainda falta preparar melhor o acadêmico e ensinar conteúdos que vamos utilizar em sala de aula.

19- Acho que o professor deve mudar um pouco sua concepção de provas pois isto não quer dizer. Todos se preocupam com as notas e nada mais.

20- Acho que sim. Existe professor fingindo que ensina e aluno fingindo que aprende. O curso deve estar em busca do novo, do criativo e não na 'mesmice'.

21- Sim, acho que não é tanto em responsabilidade do curso de matemática, mas também dos....

22- Com certeza. Todos falam que temos que ser professores diferentes, mas ninguém nos mostrou isso, nada foi feito para ela ser chamada atenção para matemática faltou esforço. Mas houve nada de renovador, tudo como sempre foi.

23- Acho que o curso de matemática não adquire muita responsabilidade, pois da universidade saem educadores para dar aula para alunos do ensino fundamental e do ensino médio. O aluno começa a ter aulas de matemática lá na primeira serie ou responsável das series iniciais são os professores pedagogos, e se eles não iniciam como um forma boa e estimulando ele não prossegue bem.

24- Sim. Por que falta trabalhar o professor para que ele seja mais pesquisador, falta que a universidade incentive o acadêmico a desenvolver conhecimento. Na universidade acontece muita aula de repeteco o que faz com que o acadêmico vá para sala de aula fazer o mesmo.

25- Acredito que realmente a afirmação faz sentido aonde realmente sentimos falta de praticas e metodologias pedagógicas essas disciplinas seriam essenciais a um curso de licenciatura .

26- Contratar bons professores é a base de tudo, pois através dos professores bem qualificados todos os alunos saem satisfeitos.

27- Sim, pois a maneira que os professores ensinam na faculdade vai influenciar muito na sua forma de dar aula, os métodos de ensino que o mesmo vai utilizar.

28-Claro que não deve há ver só um culpado mais acredito que os valores de hoje em dia estão muito destorcidos, não há um comprometimento com o conhecimento em si, não se ouve mais falar em ética quanto mais praticá-la, estamos em um momento difícil, mais sempre há esperança.

29- Aprendizagem depende muito do professor, muitos alunos aqui já formados não merecem ser educador. Muitos deles não sabem nem pra eles imaginem ensinando um aluno sem saber nada.

30- O que deveria aprender nestes 4anos de curso devia ser novos meios e formas diferentes para ensinar os alunos. Pra que aprender CDI, álgebra linear, física e algumas outras matérias se não vou utilizar no segundo grau? E quem quisesse dar aula nas universidades então que fizessem algum outro estudo para ter as matérias citadas acima.

31- Com relação a reprovação, a maioria das escolas têm as salas de aula muito cheias e não temos tempo para tirar todas as duvidas, pois temos que dar conta do recado, isto é, dar todas as matérias exigidas.

32- Talvez dependa do professor enquanto acadêmico de suas aptidões, se realmente ele quer e deseja ser um professor educador ou apenas mais um na profissão Nenhuma! Na universidade eles nos ensinam aquilo que consideram

importante e que esta na grade curricular, mas quem deve correr atrás do conhecimento para enriquecer a bagagem é o acadêmico.

33- Sim. Devem-se também a formação do professor! Então a instituição tem o dever de oferecer um curso que preparem professores que estejam preparados para essas mudanças nas praticas pedagógicas e metodologias de ensino.

34- -----

35- Com certeza, aqui há muita hipocrisia, só falam e não praticam, se nós formos seguir o exemplo da maioria dos nossos professores, coitados estão todos rodados e o pior é que é sem aprender nada². Enquanto eles não pararem de praticar o “arme e efetue”, e sim ensinar a pensar, e construir conceitos, coisas que realmente interessam para a nossa atual sociedade, essa realidade não vai mudar nunca. Chega de Blá-Blá-Blá, é hora de agir!!!

36- Podemos dizer que a grande parte negativa em respeito a formação do professor, são os próprios professores que fazem parte da universidade, pois tem professor que nem sequer planeja a aula que deve ser dada. Outro problema é a cobrança que o professor tem que ter de certa forma com o aluno, mas isso não ocorre na maioria das vezes.

37- Sim. Acho que a de qualquer outro curso. Deve haver o comprometimento em ensinar. Exige-se muito dos acadêmicos e mostra-se pouco trabalho. Isso compromete em nossa formação, pois se tínhamos vontade de mudar, essa vontade é destruída devido a pratica escolar a que somos submetidos.

10) Para você, o que significa educar matematicamente?

1- fazer com que o aluno pense matematicamente, procure novos métodos de resolução para um determinado problema, uma nova visão.

- 2- Formas de ensinar para que não esqueçamos mais.
- 3- Mostrar conceitos. Dizer de onde vem e porque acontece, enfim não apenas passar, demonstrar o que está ali.
- 4- Significa passar de uma melhor maneira possível, o conteúdo de forma que o aluno entenda e veja o significado de cada conteúdo, bem aonde ele é empregado.
- 5- Significa ensinar com amor a matemática, ensinar a alguém o significado do que é matemática.
- 6- Pensar e refletir a realidade, ter uma ação pedagógica que venha a contribuir com a sociedade. Melhorar a sociedade.
- 7- Educar para um pensamento crítico; ensinar matemática para o cotidiano, sem deixar de lado a matemática científica.
- 8- Educar para a vida e para o conhecimento científico. A matemática deve ser usada para o benefício dos alunos, que eles mesmos tomem conta da importância dessa disciplina. Que tomem gosto pela coisa, porque ninguém aprende o que não gosta!
- 9- Fazer com que a matemática seja uma disciplina gostosa de aprender.
- 10- É mudar, quebrar paradigmas, é quebrar mitos, é estar disposto a comprometer-se com o outro e colocar-se no seu lugar de educador.
- 11- Educar ensinando matemática, fazendo com que os alunos reflitam e busquem a resposta por si só. Compreendam o raciocínio e construam junto com o professor o conceito sobre determinado assunto.
- 12- Ensinar, fazer com que os alunos abstraíam as idéias matemáticas significativamente, e propor metodologias para que isso aconteça.
- 13- Significa educar para a vida, mostrar ao aluno maneiras de pensar, de ver crítico, de mudar o agir e o ser.

14- Mostrar em cada matéria, em cada disciplina, onde as aplicamos e onde usamos no nosso dia-a-dia. Ensinar com gosto de saber mais. Mas enfim, não estudei isso numa cadeira de faculdade.

15- Analisar a visão que os alunos têm da matemática e fazer com que aprendam e gostem realmente da mesma.

16- Significa o professor ter um grande conhecimento matemático e pedagógico, não utilizar os métodos tradicionais como muitos professores utilizam, e sim mostrar a educação da matemática de outra forma, onde os alunos se interessam mais e gostem da disciplina.

17- Educar para a vida, para o futuro, pensando que tudo tem uma aplicabilidade. Que há varias formas de pensar e resolver para se chegar num mesmo resultado.

18- Educar para compreender melhor as coisas ao nosso redor.

19- Primeiramente acho que ao invés de termos matérias tipo: psicologia... devia se preocupar mais com o aluno em sala de aula, mais estágios, mas aulas praticas e como se portar na sala de aula como professores.

20- Significa motivar o aluno a querer buscar, aprender, pesquisar, se sentir importante ao estar compreendendo aquilo que faz.

21- Educar pra começo de conversa é não só matematicamente, mas sim em todos os momentos e realidades que o aluno passa.

22- Significa mostrar a matemática como algo necessário, algo bom.. ensinar que a matemática nos ajuda a ser pessoas decididas, significa ensinar o aluno a pensar e tomar varias decisões para 1 problema.

23- Ensinar, compreender, confessar, entender, mostrar e se relacionar.

24- Significa fazer o aluno desenvolver um raciocínio por si só, para resolver os problemas matemáticos que a ele se apresente. Significa não passar o conteúdo matemático ____ mas construir o conhecimento junto com os alunos.

25- Relacionar teoria - pratica.

26- Fazer com que o aluno aprenda a matemática de forma com que ele mesmo elabora seus conceitos pois elaborando seus conceitos, pode ter certeza que ele não esquecerá nunca.

27- Rever os conceitos, mostrar ao aluno aonde é aplicada a matéria que está sendo ensinada, procurar inovar, chamar atenção do aluno para que o mesmo tenha interessa nas aulas.

28- Educar com a razão, dados, buscar o conhecimento matemático no seu todo, repassar o conhecimento na sua totalidade e utilidade.

29- Relacionar a matemática na sala da aula com o dia-a-dia dos alunos.

30- Mostrar que tudo o que aprendemos nas aulas de matemática tem relação com o cotidiano.

31- Ensinar ao aluno o que podemos observar no nosso dia-a-dia em relação a matemática. Fazer a teoria e pratica.

32- É educar de forma que o professor e o aluno busquem o conhecimento juntos, e estar aberto ao dialogo e estar atento as necessidades e limitações do educando.

33- Significa mostrar ao aluno que a matemática não é só muitas regra para serem decoradas e seguidas, mas sim mostrar que os conteúdos têm uma história. Fazer com que o aluno perceba e se encante pois a matemática está no dia-a-dia dele.

34- É educar através do pensamento, da busca, da critica. É desenvolver a lógica.

35- É fazer com que o aluno entenda o que está fazendo, é ter o conceito matemático e relacioná-lo com o seu cotidiano..

36- Conseguir com que o aluno a visão da matemática no mundo em que vivemos e não apenas na escola.

37- Significa instruir o aluno ao aprender, pesquisar e principalmente pensar. Não estamos aqui somente para ensinar matemática, mas para desenvolver nos alunos um pensamento crítico.

11) De que forma você acha que o curso de Matemática da Unesc contribuiu para que ocorressem mudanças no seu modo de ver, conceber e ensinar matemática?

1- Conhecendo o processo de ensino – aprendizagem, percebendo que o aluno também tem a sua opinião formada culturalmente e que não deve ser deixada de lado.

2- Todos ensinam ou pregam o novo, a mudança que se deve fazer diferente, mas na verdade tudo acaba no mesmo, fazem tudo igual à tudo “façam o que eu digo, bem diferente do que eu faço”.

3- Neste caso, com o pouco caso que a matéria é repassada para os alunos.

4- O 1º modo foi que o curso sempre pediu e mostrou para inovarmos a maneira de ensinar, mas os próprios não faziam mudanças, sempre continuavam na sua maneira tradicional. Com isso, percebi que a mudança deveria vir de mim, pois não gostava daquela maneira e não iria fazer igual para meus alunos.

5- Ensinou a ser mais reflexível, e mudar alguns pensamentos e concepções de ensino matemático.

6- Nas aulas de didática, filosofia da matemática, prática de ensino no ensino fundamental.

7- Idem o 8.

8- Acho que o curso em si não contribuiu muito, poderia ter sido muito mais. Tanto por parte dos professores quanto por parte das disciplinas, que muitas vezes não vemos sentido naquilo que estamos estudando.

9- De forma alguma. O acervo da biblioteca é horrível.

10- Para mim foi essencial, pois antes eu era meio “ignorante”, eu passei a entender muito aqui. Hoje eu me sinto capaz e confiante para lecionar, claro que eu sei das barreiras, mas o importante é essa confiança que me conduz.

11- Já foram citados anteriormente.

12- A contribuição do curso não foi a principal, mas observando os próprios professores do curso já temos uma noção do que está “errado” e o que realmente me fez mudar foi a pesquisa, que trás fundamentações e teorias para a matemática, ensino e professor.

13- Alguns professores me ensinaram a pensar e a ensinar matematicamente, ensinaram como as coisas na matemática, e principalmente na sala da aula acontecem.

14- Nenhuma, o que eu vejo são disciplinas que não vou utilizar futuramente talvez por não saber a importância das mesmas. E que as que eu irei ensinar e aplicar no meu dia a dia passadas rapidamente como se fossem apenas uma revisão.

15- Nas disciplinas de didática e pratica de ensino.

16- Não contribuiu, como por exemplo o curso tem muitas disciplinas que não há necessidade de ter, pois devemos aprender muito sobre a didática, o papel de um professor ter conhecimento bem profundo sobre a matemática para os alunos de 5ª a 8ª série e ensino médio com que no futuro iremos estar lá enfrentando. Não somos os sábios de tudo, estamos aqui para aprender,e não dizer que já sabemos.

17- O curso de matemática me preparou e ampliou o conhecimento. Quanto a forma de lecionar, não aprendi nada novo, pois a maioria dos professores universitários lecionam como os professores do ensino fundamental e médio, de forma tradicional.

18- -----.

19- -----.

20- Através da semana da licenciatura, teve muita criatividade, tanto dos professores palestrantes quanto dos alunos do curso que puderam mostrar algo novo.

21- -----.

22- No qual não ajudou muito, alguns professores que só mostraram realidade, e é o que realmente tem que ser feito. Somente alguns me fizeram enxergar a matemática como ela realmente é.

23-----.

24- Contribuiu da melhor forma possível, pois foi através dele que tive a oportunidade de conhecer esse universo de ensinar. Através dos professores que mostraram como ser professor é importante e mágico.

25- Nossa bagagem hoje é muito maior, mas a idéia de que é preciso mudar, inovar, fazer diferente nos são cobrados, mas podemos dizer que os nossos professores são tradicionais.

26- Aulas de didática e pratica de ensino.

27- Não ocorreram muitas mudanças, meu modo de pensar é quase o mesmo de quando entrei aqui, só passei a saber como funciona realmente as coisas dentro de uma instituição de ensino.

28- A experiência, os fatos ocorridos, todo o caminho e as mais diversas situações cotidianas.

29- Percebendo o modo em que os professores lecionavam pra nós. Aprendi com os erros e acertos deles, o que eu não gostava neles, mudei em mim pra melhor.

30- Idem 9.

31- Na verdade achei o curso em alguns pontos fracos. Temos professores que era pura 'decoréba' e não passava o conteúdo desejado. Em si o curso de matemática deixou a desejar. O que eu sabia, continuou o mesmo. E o que não sabia, continuo não sabendo.

32- Não sei explicar, apenas que na instituição é ensinado o básico, iremos aprender mesmo quando atuarmos, continuo vendo a matemática como uma ciência, apesar de ensinarem o contrario. Vejo a matemática como uma atividade do cotidiano, e pretendo ensinar matemática de maneira a interagir com o aluno e crescer em conhecimento juntamente com o mesmo.

33- Porque o curso mostra no seu decorrer, que o professor deve ser inovador e não ser mais tradicional, como normalmente acontece.

34- -----.

35- Poucas mudanças e não muito boas, eles falam uma coisa e praticam outra, não vou seguir certos exemplos, é o fim.

36- O profissional “professor”. Tem diploma, mas não tem didática!

37- Para falar sinceramente NADA! Estou aqui porque acredito no meu potencial e que posso fazer a diferença, porque incentivo do curso não recebemos quase nada.

ANEXO 3 – ORGANIZAÇÃO DAS RESPOSTAS E RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO PARA OS FORMANDOS DO CURSO DE MATEMÁTICA DA UNESC

1) O que levou você a fazer o curso de Matemática?

Resposta	Alunos
Gostava da matéria e de fazer cálculos	35
Era o curso mais Barato	8
Não gostava e estava em dúvida. Mas fiz e me arrependi.	1
Porque sempre pensei em ser professor.	13
Porque nas aulas de matemática os alunos prestam mais atenção, pois é uma disciplina que impõe respeito.	1
É mais fácil de ingressar no curso pelo baixo índice de concorrentes.	1
O campo de trabalho é maior.	2
Está presente na vida.	1

2) Quais as impressões que você teve do curso nas primeiras fases?

Resposta	Alunos
Bem difícil.	3
Desafiador e estimulante.	1
Que estava no curso certo, pois só resolvia cálculos.	7
Que teria muita teoria e pouco cálculo.	1
Achei que seria inovador, porém percebi ser conservador.	2
Boa Impressão. Com o intuito de segurar o aluno no curso.	11
Que iria aprender como a dar aulas.	8
Não muito boas, não gostava de teoria.	5
Que estava no curso errado.	3
Muito bom para um curso de licenciatura.	3
Boa impressão, porém alguma matéria não tem razão de estar na grade.	9
Fraco, com muitos conteúdos do Ensino Médio. Sem mostrar como dar aulas.	1
Não respondeu.	1

3) O curso no momento inicial correspondia as expectativas no que se refere a sua visão que do que seria um professor de matemática?

Resposta	Alunos
Não	21
Sim	17
Disciplinas de embasamento teórico que deixaram a desejar. Deveriam nos ensinar a dar aulas.	18
Na verdade esta visão só se apresenta nas práticas de ensino (Fundamental e Médio). Quando vamos para sala de aula passamos por uma série de dificuldades.	20
Não compreendeu a pergunta.	7
Fez com que eu compreendesse o que é ser professor.	8

Pouco contextualizado.	11
Muito cálculo e pouca didática das práticas.	7

- 4) Ao iniciar o curso, qual era a sua concepção de “Ser um professor de matemática”?

Resposta	Alunos
Ensinar os conteúdos certos com metodologias inovadoras de forma que os alunos sanassem suas dúvidas.	33
Pensei que era só pegar o livro e pronto agora sei que não é bem assim.	5
Não entendeu a pergunta.	1
Perceber a aplicação da matemática em tudo e em todos.	2
Um profissional valorizado e poderoso.	11
Um profissional muito inteligente, porém verifico hoje que para ser professor não precisa saber muito.	1
Ensinar matemática preparando o aluno para a vida, desenvolvendo seu raciocínio lógico.	

- 5) Nesta mesma ocasião, como você imaginava que seria um curso de matemática?

Resposta	Alunos
Que aprenderia todos os cálculos necessários inclusive, com idéias e metodologias inovadoras para nos ensinar a dar aula. As disciplinas deveriam ser trabalhadas com mais tempo.	30
Curso seletivo somente para gênios pelo grau de dificuldade.	4
Somente com cálculos, odeio teorias.	7
Com professores sem divergências de concepções. Isto nos confunde quanto ao saber o que é ser um bom professor.	12
Com uma concepção mais avançada do que é ensinar.	8
Com dedução e mais complexidade nos cálculos. De onde vieram? Como surgiram? E com quem? No fim nem isto e nem didática.	7
Mais voltado à questão ensino aprendizagem.	10
Um curso que formasse professores com capacidade de pensar e não apenas resolver o arme e efetue.	5

*: Alunos com o pensamento voltado somente para o ensino fundamental e médio. Não vislumbram a continuidade do saber nos cursos de pós-graduação e a possibilidade de atuarem no ensino superior.

- 6) Atualmente, o que você pensa sobre: “Ser professor de Matemática”? Sua opinião mudou durante o curso com relação ao que pensava inicialmente?

Resposta	Alunos
Mudou, porém não consigo me desprender do que está posto, acho que não consegui me preparar para isto.	25
Não mudou nada, acredito que é passar o conteúdo de forma clara e não deixar dúvidas.	9
Sim, percebo que ser professor é muito mais complexo do que imaginava, existem uma série de interferência que influenciam no ato	19

de ser ou não um bom professor e acho que ainda não consegui ser isso.	
Sim, acredito que consegui perceber que devo pesquisar mais, buscar mais conhecimento em minha área para contribuir com a educação.	9
Se fosse hoje eu não queria mais ser professor de matemática porque depois do estágio eu não faria mais matemática, na verdade eu não quero mais ser um professor de matemática...	1

7) Se houve alguma mudança, o que contribuiu para que ela acontecesse?

Resposta	Alunos
Verificar no estágio que não estou preparado para ser professor de matemática, acho que não sei ensinar como queria, porém não vou desistir.	10
Meus estudos e troca de experiências na universidade.	14
Auxílio dos professores da prática de ensino e de didática sobre o que é matemática e suas concepções. “E os puxões de orelha que o Ademir nos deu.”	28
Não responderam.	7
A maneira que os professores dão aula nos incentivaram.	9
Não houve mudanças, mas sei que muito deve ser mudado.	7
Estar na sala de aula e verificar que ser professor é muito mais do que eu imaginava.	7
Alguns professores, na verdade um professor (Ademir), foi o único que até hoje colocou a realidade e fez com que nós saíamos da ilusão e vamos encarar a realidade.	

8) Quais as ações, as disciplinas e professores do curso que contribuíram para você permanecer ou mudar na forma de pensar em relação as expectativas mencionadas nas questões 2 e 3?

Resposta	Alunos
Permanecer	
Não responderam.	10
Disciplinas de cálculo.	12
Análise matemática.	9
Fundamentos da matemática.	4
Física.	5
Mudar	
Práticas de Ensino I e II (E.F.)	8
Práticas de Ensino I e II (E.M.)	5
Didática da Matemática	12
Didática Geral	11
Filosofia da Matemática	4
Pesquisa	6
Palestras e Mini-Cursos	11
As vezes eu sinto que a equipe toda (professores, coordenadores), depositam pouca confiança em nós... Alguns professores são muito tradicionais. E até parece que não gostam de lecionar, por isso fazem mal o seu serviço.	

- 9) Os meios Educacionais reclamam por mudanças nas práticas pedagógicas e metodologias de ensino nas aulas de Matemática. Você acredita que os resultados negativos, (pior desempenho mundial com relação ao conhecimento matemático, alto índice de reprovação e evasão escolar, entre outros), com relação a esta disciplina devem-se “também” a formação do professor? Qual a parte de responsabilidade do curso de matemática desta instituição com relação a isto?

Resposta	Alunos
O curso até incentiva mudança, mais não nos ensina a promovê-la. Exige-se muito dos acadêmicos e mostra-se pouco que contribua para o nosso desempenho em sala de aula. Se tínhamos vontade de mudar, essa vontade foi destruída devido à prática pedagógica a que somos submetidos.	11
A má formação de um professor depende dos professores que o formaram, pois vamos para a sala de aula ensinar e agir da mesma forma que nos ensinaram. Se não conhecermos o diferente não podemos fazê-lo.	14
Não responderam.	3
Preparar professores que estejam aptos a promover a mudança da concepção de ensino de matemática.	15
Acredito que o curso deve ser mais comprometido com relação à formação do professor. Porém acho que isso também cabe ao acadêmico, pois este tem que correr atrás para enriquecer sua bagagem de conhecimento.	11
Aumentar a carga horária das disciplinas direcionadas à práticas de ensino e estágio supervisionado e exigirem mais pesquisas, pois é através delas que fazemos novas elaborações com relação ao ato de compreender e ensinar matemática.	28
Maior exigência e cobrança nos estágios supervisionados.	6
O curso contribui com a decoreba, sempre tirei notas boas e quando fui fazer o estágio não tinha argumentos e conhecimentos suficientes para ensinar. Acredito que a maioria dos meus colegas sentem-se assim.	15

- 10) Para você, o que significa educar matematicamente?

Resposta	Alunos
Significa dar significações aos conceitos matemáticos, ensinar a pensar desenvolvendo desta forma o pensamento crítico.	16
Conseguir que o aluno tenha visão da matemática no mundo em que vivemos, ou seja no seu dia-a-dia e não apenas na escola.	5
É educar de forma que professor e aluno busquem o conhecimento juntos e estar abertos ao diálogo sempre atento às necessidades e limitações do educando.	2
Educar com a razão, dados, buscar o conhecimento matemático no seu todo repassar o conhecimento na sua totalidade e utilidade.	7
Relacionar teoria prática.	1
Ensinar de forma dinâmica e que o aluno não esqueça mais.	7
Ensinar com amor.	1
Não entendeu.	1

11) De que forma você acha que o curso de Matemática da UNESC contribuiu para que ocorressem mudanças no seu modo de ver, conceber e ensinar matemática?

[illegible]

**ANEXO 4 – ROTEIRO DE ENTREVISTAS - CONFORME CATEGORIAS DE
ANÁLISE ESTABELECIDAS A PRIORI**

- 1) O que levou você a fazer o curso de Matemática?
- 2) Você já leciona?
- 3) Fez estágio?
- 4) O que é matemática? Que matemática é essa que se ensina nos bancos escolares?
- 5) A matemática ensinada nas escolas e instituições de ensino superior tem o papel de ser utilizada na vida ou compreender a realidade vivida?
- 6) Tu achas que a tua formação inicial ajudou a compreender a matemática desta forma?
- 7) A formação inicial de professores prepara os acadêmicos/futuros professores para este entendimento? (entendimento manifestado pelo acadêmico)?
- 8) O que entendes por formação inicial de professores?
- 9) Qual o papel da formação inicial para o professor de matemática?
- 10) O que é ser professor de Matemática?
- 11) E o que é ser educadora matemática? O que é educar matematicamente?
- 12) O que é ser professor de matemática?
- 13) Você se considera preparado para entrar na sala de aula e ensinar Matemática?
- 14) Qual o papel do professor de Matemática mediante o seu ensino?

ANEXO 5 - SISTEMATIZAÇÃO DO ROTEIRO DE ENTREVISTAS, CONFORME
CATEGORIAS DE ANÁLISE ESTABELECIDAS A PRIORI

Aluno / Concepções	Matemática	Formação Inicial de Professores	Professores de Matemática
Aluno I	Acho que matemática é tudo aquilo que a gente vivencia no cotidiano. Coisas que a gente nem imagina que tem matemática e a gente vive usando. Quando tu vai ensinar um conteúdo pra um aluno se tu conseguir trabalhar com ele o lado prático e o lado teórico junto, tu consegues visualizar melhor o que tu vai ensinar e o aprendizado do aluno. Eu tenho uma didática assim, eu gosto de construir aquilo que eu vou explicar, acho que o aluno tem que enxergar a matemática que ele aprende.	O que aprendemos aqui foi realmente o início de tudo. Acho até que foi menos do que o necessário para nos denominarmos como professores de Matemática. Talvez este tenha sido o primeiro alicerce, mas muito ainda temos que investir na nossa formação. Acredito que para um curso de graduação formar realmente um professor deveria ter no mínimo de 6 a 8 anos. É tolo quem diz que está formado, a formação não tem fim, ela só deixa de ser inicial, porque terminamos a graduação, e passa a ser continuada, pois precisamos sempre aprender. Acredito que ser professor ultrapassa os limites da graduação.	Ser professor de Matemática é muito fácil. É só abrir o livro e ensinar o que ali está. É um tal de finge que ensina e o aluno finge que aprende. Eu não quero ser este professor. Eu quero ser uma professora que faz a diferença e vê o seu aluno crescer. Ver ele ir muito mais além do que eu. Acho que se isto não acontecer de que valeu todo o meu esforço enquanto educadora?
Aluno II	Pra mim, matemática é lógica, é muito pensamento, é muito raciocínio, que é o que eu amo que eu adoro e quero mostrar isto para o meu aluno.	Bom... Acho que o papel da universidade não é de te dar receitas e sim de ensinar a fazer a tua própria receita, apesar de achar que a universidade, ou seja, o curso não está preparando profissionais para dar aula de matemática. Ninguém ensina a gente a preparar o material adequado para o aluno aprender melhor, ninguém nos ensina a pesquisar como dar uma boa aula. O material do laboratório fica lá e a maioria dos alunos do curso não sabem nem pra que serve tudo aquilo.	É encarar a Matemática de maneira bacana. É visar uma aprendizagem legal.

Aluno III	Pra mim, Matemática é ajudar o aluno a pensar e a ser crítico. É analisar os fatos e construir o seu conhecimento. É educar, ou seja, fazer o seu papel de educador matemático.	É uma formação inicial. Eu sei que eu tenho muito que aprender. Mesmo estudando um bocado de coisas, nós sabemos que não é o suficiente, tem que estar estudando mais. Tem que buscar o aprendizado. Não somente nos cálculos, mas também nas questões relacionadas à educação. Tem que estar sempre buscando. As coisas mudam, a educação, os alunos, o que eles querem e procuram no professor não mais a mesma coisa de antigamente. As coisas mudam e a gente tem que estudar cada vez mais para compreender e corresponder a estas mudanças.	Ser professor de matemática significa ser um educador que está sempre buscando preparar o aluno para o que ele vai encontrar na realidade dele. Não apenas para pegar uns probleminhas e resolver, mas sim pra ele se preparar. Pra na realidade dele ele conseguir analisar, refletir e resolver as mais diversas situações que possam surgir.
Aluno IV	É pensar e analisar as diferentes de enxergá-la no dia-a-dia. É raciocínio é pensamento. É conhecimento, complexidade e abstração.	Formação inicial pra mim é a fase que a gente está terminando. Depois vem a continuada. É um espaço de tempo em que a gente deve ter as informações suficientes pra saber ensinar na sala de aula.	Acho que é ser mediador entre o aluno e o conhecimento matemático. Não é aquele que sabe tudo, mas é aquele que vai tentar passar o máximo de conhecimento para o aluno aprender. Mas eu acho que é isto, um mediador.
Aluno V	É um conhecimento científico produzido historicamente baseado em idéias e princípios e ao longo da necessidade humana foi sendo construída.	Olha eu esperava mais do curso. Não em relação à receita pronta de como a gente vai dar aula. Mas eu esperava mais assim, claro de acordo com as disciplinas de prática de ensino. Eu esperava que a gente tivesse uma orientação melhor. Eu acho que o professor deveria estar trazendo textos pra gente estar discutindo em sala de aula, deveríamos estar produzindo material para estar trabalhando em sala de aula, deveria estar discutindo os conceitos do que a gente vai trabalhar, de que forma tu vai trabalhar, que atividades tu vai propor para os teus alunos, como tu pode estar avaliando os teus alunos, as dificuldades que os alunos encontram, eu senti falta de realmente dialogar estas questões.	Ser professor de matemática é ter muita responsabilidade na educação assim como em qualquer outra área de estudo. Mas ser professor de matemática exige de nós muito estudo, muito entendimento dos conceitos em que a gente vai estar trabalhando pra poder destes conceitos entender quais os significados que ele tem para poder estar transmitindo para o meu aluno e de certa forma ele aprender.
Aluno VI	Eu considero matemática	Eu acho que os	É procurar novas

	como presente na vida da gente. Eu acredito que isso a gente tem que demonstrar para os nossos alunos. Porque esse não gostar da matemática é devido à dificuldade da gente não perceber isto. No cotidiano, na vida deles a matemática sempre vai estar presente. Eu acho que é algo que a gente necessita pra viver no mundo de hoje e porque se não tem entendimento da matemática tu não vive.	professores deveriam dar mais valor pro estágio principalmente na parte didática. Eu acho que deveria haver uma fase voltada somente para o estágio com metodologias de ensino, didática entre outras disciplinas que pudessem nos auxiliar na vivência de sala de aula. O nosso curso é voltado muito para o cálculo e muitas vezes esquecem que iremos lecionar. Eles não falam tanto em uma metodologia diferenciada? Que metodologia é esta? Até hoje eu não consegui encontrar uma resposta para estas duas perguntas: como é ser um professor diferente? E como é esta metodologia diferenciada como eles falam? Que nenhum professor adota no curso. Será que eles não percebem que tem gente que não sabe nem preencher um diário? Que não tem a mínima idéia do que é um PPP? Acho que falta conhecer a realidade da sala de aula. O curso é licenciatura em matemática e na verdade eles não dão o foco pra licenciatura.	metodologias de ensino, compreender mais a matemática para com isso ensinar melhor. É pesquisar, observar mais os alunos e verificar o que realmente eles precisam, em termos de aula e explicação. É procurar ser amigo e companheiro do aluno e não deixar que esta amizade influencie no teu trabalho. Eu acho que é ensinar. Ensinar de verdade e estar preocupado com isso e não ir pra aula só por dinheiro.
Aluno VII	É raciocínio, é forma de pensamento. Matemática é o que está presente no dia-a-dia.	Acho que o curso poderia contribuir mais na nossa formação inicial. Por exemplo, agora no EM faz um projeto, uma avaliação, não tem aquele preparo para a sala de aula. Teve gente que nunca deu aula. Só a apresentação para os professores da sala de aula, pra mim aquilo não vale nada. Aquilo não significa estar formando um profissional para ser um profissional em educação matemática.	Acho que professor de matemática antes de tudo deve ser amigo, companheiro, tentar verificar o que está acontecendo com o aluno porque ele não está participando e assim por diante. Depois disso, é ser um profissional comprometido com a educação.
Aluno VIII	Eu acho que a matemática pode ser vista de dois jeitos: a gente pode dizer que é uma ciência onde estuda o raciocínio, onde utiliza o raciocínio lógico, para chegar a algumas	É o início de um processo de aprendizagem que nunca tem fim. A única coisa é que mais tarde vai se chamar de formação continuada. Pra mim, nunca vai deixar de ser inicial.	Ser professor de matemática é desafiador. Acho que ensinar não é tarefa fácil, ainda mais ensinar matemática. Preciso muito mais conhecimento para entender o que é ser

	conclusões e prestar alguma coisa do cotidiano, através dos números, usando o raciocínio; e pode-se dizer que é o próprio raciocínio. A gente raciocina de uma forma matemática.		professor de matemática. Só sei que não é tão simples o quanto se pensa que é.
Aluno IX	O conceito de matemática, eu acho complicado, eu acho que não tem uma definição exata; vem no papel: “matemática é isso, é aquilo”. Eu acho que é muito complicado. Matemática é muito amplo, o conceito envolve muitas coisas, envolve como eu já falei, envolve o cotidiano, envolve o raciocínio, é muito complicado a definição; ter assim uma definição padrão, o que é matemática. É muito amplo.	Formação inicial, pra mim, é o momento em que os candidatos a futuros professores devem se aprofundar nos conteúdos matemáticos para depois ensinar em sala de aula. Penso que meu curso não me deu muita oportunidade pra isso. Acho até que nem liga. Mas continuo achando que é isso.	Ser professor de matemática é ensinar os conteúdos matemáticos de forma que os alunos aprendam com prazer e divertimento, pois só assim a meninada tem curiosidade de aprender.
Aluno X	Eu acho assim que é a mãe de todas as ciências porque tudo envolve matemática, tudo está relacionado a matemática. A matemática sempre está em tudo, eu acho. É por isso que considero a mãe de todas as ciências. É a suprema, a mais bonita e infelizmente a mais complexa.	É o período em que estamos nos preparando para ensinar matemática. Acho que não deve ser levado em consideração somente o conteúdo matemático, mas também o contexto educacional. Do que adianta saber matemática e não saber ensinar? Eu esperava isso no curso, mas não aconteceu bem assim. Acho que hoje sei menos sobre a matemática do que quando comecei o curso.	Professor de matemática é saber ensinar, contextualizar os conteúdos de forma a fazer do processo de ensino aprendizagem momentos de aprendizagem efetiva, ou seja, é ensinar pra valer.
Aluno XI	Matemática é cálculo, é conhecimento, raciocínio puro. Muita lógica e complexidade no pensamento. É a investigação ou procura de soluções para as abstrações definidas por fórmulas ou operações aritméticas. É um conjunto de conhecimentos criados pelos grandes matemáticos do passado e do presente, nas grandes universidades e outros centros de	Formação inicial de professores é o mesmo que aprender como devemos ensinar. Acho que em primeiro lugar é aprender o que ensinar, pra depois saber como tal coisa deve ser ensinada. Pena que no curso não acontece nem uma coisa nem outra. Eu aprendi matemática pra mim e olhe lá.... Acho que ensinar eu ainda não sei. Talvez um dia aprenda.	Professor de matemática é ser mágico. É ensinar o incompreensível para um amontoado de gente que não quer nem saber o que é matemática. Estão ali na escola porque tem que estar e pronto. É complicado quando se gosta de uma coisa, quer seguir uma profissão mas as pessoas não entendem nossas opções. Te chamam de louco o tempo todo. Pra mim saber e ensinar matemática não é loucura. É desafio.

	pesquisa.		
Aluno XII	Realmente é muito difícil definir em poucas palavras o que é matemática e toda definição não conseguirá expressar todo o significado da matemática; porém vou tentar dar uma noção : A matemática é uma ciência formal que se baseia em : axiomas, teoremas, postulados e proposições para chegar a conclusões teóricas e práticas. Ela também pode ser vista como uma lógica. Talvez essa não seja a matemática que é ensinada nas escolas, mas tem a tendência de ser parecida.	É iniciar uma etapa de construção de conhecimentos a serem ensinados nas escolas. É o momento de aprendermos mais sobre a matemática e o seu ensino. Acho que ainda tenho que aprender muito. A formação inicial pra mim foi menos do que deveria ser.	Professor de matemática é saber ensinar o certo na hora certa e de forma correta. É saber não somente as questões relacionadas a matemática, mas também a educação na sua totalidade.
Aluno XIII	Acho que não sei muito o que é matemática, assim, como definição científica mesmo. Mas vou arriscar. Matemática é saber lidar com números. É pensar, raciocinar, ter pensamento rápido e preciso e depois saber usar isso na vida pra se dar bem.	Se formação inicial de professores é aprender a fazer contas, então acho que tá bom. Porém, a gente sabe que não é bem isso. No começo até achava que era, mas depois, lá pela 4ª ou 5ª fase a gente vê que não é bem assim. Falta coisa (...) pra ensinar é preciso muito mais do que saber fazer cálculo. E olha, nem isso eu acho que sei muito bem....quanto mais ensinar. Na verdade penso que fiz uma pré formação inicial. A verdadeira ta por vir. Não sei quando...	Pra mim professor de matemática é saber ensinar de um jeito legal. Ensinar com metodologias que prendam a atenção do aluno. É muito difícil ser professor de matemática. A gente tem que saber muita matemática e além de mais, saber ensinar bem. Quando uma dessas coisas falham, então a gente não é competente.
Aluno XIV	É desafio, descoberta. É saber pensar e resolver problemas do cotidiano. Matemática é isso. É conhecer e saber aplicar este conhecimento pra vida. É saber utilizar os conceitos em diferentes contextos, procurando novas justificativas e novos algoritmos para resolver problemas desconhecidos	Formação inicial é tudo o que nos prepara para iniciarmos nossa profissão como educadores em matemática. Não é só cálculo, é ter aprendido o que ensinar e como ensinar. Acho até que se me de um curso de formação, se é bom ou não dessa forma. Olhando para as condições reais que um aluno sai dali, pensando, ensinando e fazendo matemática. O entendimento de formação inicial de professores que é demonstrado pelo curso	Ser professor de matemática é saber ensinar, selecionar conteúdos de acordo com os objetivos de ensino. Significa saber realmente a matemática e seus conceitos a serem ensinados. É ser amigo, paciente e compreensivo com os alunos que tem dificuldades. Acho também que é ser um pesquisador incansável em busca da melhoria da qualidade de ensino. Vi gente boa assim aqui na universidade.

		no geral (professores, coordenação e alunos) sai do curso junto com a gente. Eu to levando o que cada um pensa aqui sobre a matemática, o professor de matemática e o ensino de matemática. Foi isso que eu vim buscar. Só que hoje eu entendo que a resposta que to levando não é bem a que eu queria levar. Talvez um dia eu aprenda, mas por enquanto foi só isso que me ensinaram.	
Aluno XV	É pensar, é produzir conhecimento abstrato. É saber como isso funciona na sociedade atual e como pode contribuir para pensar e transformar a realidade. Significa ter habilidade nos cálculos e saber manipular bem os algoritmos.	A formação inicial é o momento mais importante na vida profissional de um professor de matemática. É onde aprendemos a matemática e as metodologias como devemos ensiná-la. Gostei bastante do que vi no curso e do que to levando embora. Só acho que deveria ter mais didática da matemática. Nesse ponto o curso falha um pouco. Gostaria de saber mais sobre procedimentos metodológicos de ensino.	Professor de matemática é saber ensinar, preparar as aulas e explicá-las com consistência, sabendo justificar os conceitos matemáticos e tendo alternativas diferenciadas de explicações.

ANEXO 6 – AUTOBIOGRAFIAS

ALUNA – 1

Entrei na faculdade no ano de 2003. Resolvi fazer matemática, porque na ocasião era a faculdade mais barata, na qual eu me identificava e pelo mercado de trabalho.

Confesso que, achava que a faculdade de matemática seria mais difícil do que foi. No entanto, para surpresa não foi tão difícil. Nunca tive dificuldades na Matemática quando estudava no Ensino Fundamental e no Médio, talvez seja esta a razão de gostar tanto dela.

Terminando o curso de licenciatura de matemática pretendo ir além: fazer pós-graduação, mestrado, etc. Sei que meu aprendizado aqui não foi o suficiente para encarar a sala de aula numa boa. Tenho muito o que aprender com relação não só aos conteúdos matemáticos, mas também a dar aulas mesmo. Sabe como é, esta história de saber ensinar, como passar o conteúdo, sei lá...(…)...parece meio mágico. Tem que saber muito o conteúdo pra não se dar mal e ficar lá na frente sem ter o que dizer. É complicado se sentir assim, sair do Ensino Superior e estar insegura se vai saber exercer a profissão ou não.

Com relação ao estágio não me surpreendi muito, pois já havia antes atuado como professora. E sei que em uma sala de aula, sempre terá o aluno bom e o ruim.

Estou despedindo-me da UNESC, sei que lacunas ainda precisam ser supridas. Mas também sei que o conhecimento a gente tem que buscar fora e não ficar somente esperando. E espero alcançar meus objetivos.

Não sei se um dia irei dar aula em universidades. Mas, se tiver oportunidade aproveitarei, apesar de achar que preciso muito conhecimento para atingir este objetivo.

ALUNA - 2

Em breve serei uma formanda do curso de licenciatura em matemática da UNESC. Iniciei o curso no ano de 2003. No início, demorou um pouco para me adaptar ao ritmo das aulas, pois havia parado de estudar por um ano e meu ensino médio, referente à disciplina de matemática, foi muito fraco, talvez pela falta de professores na escola que eu estudava.

Decidi por fazer o curso, pois adorava matemática, e adoro até hoje. Porém, algumas coisas no decorrer do curso, acabaram por me desestimular um pouco. As primeiras fases foram as melhores, na minha opinião. Aprendi muitos conteúdos que considero importantes saber bem, no momento em que for lecionar. Os professores, não sei se era porque estávamos iniciando o curso, eram mais calmos e atenciosos. Parecia que era mais fácil de aprender. É claro que tinham algumas exceções. Alguns pareciam estar ali por dinheiro e não por gostar do que faziam e acabavam por empurrar o conteúdo com a barriga.

Na quarta fase, me decepcionei tanto com uma professora, que pensei seriamente em trocar de curso. Fui até em outro departamento, mas como precisava fazer vestibular novamente, pois não reaproveitaria nenhuma cadeira, decidi por continuar o curso. Percebi que aquela seria a primeira de alguns outros professores que considero totalmente despreparados para lecionarem em curso superior. Falo isso porque percebia durante as aulas a falta de vontade e principalmente o despreparo deles enquanto educadores. São professores do tipo: “faça o que eu

digo, mas não faça o que eu faço”. Cobravam da gente, algo que eles próprios são incapazes de fazer. Até hoje, eu busco respostas sobre coisas que eles nos aconselhavam ser, que até na última fase do curso, não consegui encontrar: Como ser um professor diferente? Ou, qual é essa tal de “metodologia inovadora” que tantos falam e não adotam? Sinceramente, eu não sei onde encontrar tais respostas.

Enquanto a lecionar, considero que o curso deixa um pouco a desejar neste aspecto. Acho que deveriam ter cadeiras no curso que ensinassem mesmo a dar aula. Que nos fizessem conhecer a realidade das escolas. Também, acho que deveria ter um só semestre direcionado aos estágios, pois estudar, trabalhar e estagiar é muito corrido. A gente não consegue fazer as coisas direito. Às vezes se torna muito cansativo. Gostaria muito de lecionar. Meu objetivo é ser professora de matemática. Porém a politicagem é muito grande. Hoje você não consegue horas em um colégio para dar aula por você ser um bom profissional, mas sim se você é coligado com algum partido político. Isso me deixa muito decepcionada, mas é a realidade. Por isso, vou esperar ter um concurso público e tentar assim me efetivar, daí ninguém vai conseguir tirar o que é meu por mérito, o que batalhei tanto para conseguir.

ALUNA – 3

“Elaborar uma autobiografia é reconstituir a própria trajetória de vida. Essa não é uma tarefa fácil, pois, me parece ser um retrato crítico do indivíduo, o qual possibilita dedução de suas capacidades. Levei em conta as condições, situações e contingências que envolveram o desenvolvimento das fases de minha vida como estudante e a relação com a matemática na construção de minha vida profissional. Acredito que ela acaba se tornando um instrumento confessional de meus sonhos.

Realizei meus estudos do Ensino Fundamental até o Ensino Médio em instituições públicas. Lembro que no meu primeiro dia na escola fiquei muito emocionada, alegre com aquela situação nova. Minha primeira professora, Terezinha, era muito agradável, seu trabalho em sala de aula era caprichado, com muito colorido, exercia seu papel de professora com prazer e disponibilidade.

Partindo para o ensino fundamental, de 5^a a 8^a série, lembro da minha professora de Matemática, a Dna. Elizabete que era muito exigente, gostava da sala organizada e aí se não estivesse. Nas aulas gostava de chamar os alunos no quadro, para resolverem as tarefas que havia passado. Fui chamada logo no dia em que não fiz os deveres. Foi um momento marcante nesse dia, fiquei de castigo com um colega na sala por não ter feito o dever, e olha que fiquei sem recreio.

Mesmo assim, lembro que no momento de brincadeiras com os colegas e os vizinhos gostava de ser professora, reunia um grupo e eu era a professora, tinha até lista de exercício. Foi um período que tentava imitar a professora Elisabete.

Gostava tanto desse ambiente escolar que quase todos os dias, comprava um caderno e um lápis.

Esta fase da vida da gente é um momento de mais responsabilidade, pois é um momento que você está em fase de transição. Tenho mais arquivos desse período do que os anteriores, pois vêm à lembrança acontecimentos mais recentes. Estudei o período todo no São Cristovão, uma escola muito organizada, professores comprometidos com o ensino e aprendizagem. Meu contato com a matemática nesse período foi trabalhoso. Não estava bem com os conteúdos e poderia fazer recuperação, nesse intervalo de tempo, ainda hoje lembro do livro do autor Castrucci

que estudei mil vezes, fiz um compromisso de não fazer recuperação e todas as manhãs estudava em casa de 8:00h às 11:00h, pois precisava tirar 9,0 para não ir para recuperação. Graças a Deus deu tudo certo, tirei 10,0. Foi nesse

momento, que analisei alguns procedimentos e serviu de muita experiência para série seguinte. Foi um momento de preocupação tanto de minha parte, quanto de meus pais, mas deu certo. Quanto à professora, não era das melhores, se atrapalhava muito no quadro e quantas vezes os alunos conversavam interrompendo os assuntos. Passei a gostar de matemática mais na sétima série, acho que pela maneira que a professora aplicava os conteúdos, nos dava mais segurança para fazer questões e até mesmo na didática em sala de aula e pelo fato da mesma professora continuar na oitava série o incentivo foi maior, logo antes de concluir a oitava série, já pensava em entrar na escola técnica (SATC), pois tinha informações que seria uma boa escola e daria um bom embasamento para o futuro. Foi um período que sinceramente fiquei com saudades, tanto dos professores, colegas que seguiram outro rumo, outros não prosseguiram nos estudos. É uma etapa da vida que não volta mais, pelo menos ficamos com algumas coisas registradas para sempre.

Diante de tantas expectativas, dúvidas, noites em claro, matérias para estudar, nos encontramos em momentos de decisão quanto à escolha do futuro profissional. Quando estamos prestes a concluir o ensino médio vem à dúvida quanto ao que faremos daqui para frente, nessa etapa surgem opiniões de parentes, amigos, etc. Essas dúvidas pairam com a imaturidade relacionada com a idade desse período, muitos, porém, sabem exatamente o que querem e fazem sua escolha sem muitos problemas. Outros precisam fazer testes vocacionais, muitos são influenciados pela família e muitos escolhem a profissão errada.

Logo em seguida, no técnico, vi que o curso que freqüentava não estava atendendo às expectativas no campo de trabalho. Como era um curso que envolvia muitos cálculos e alguns professores incentivavam para buscarmos outros horizontes, fui tomando gosto pela área de exatas. A partir daí fiz vestibular como

forma de curiosidade e sem muita experiência, opinei por um curso de Engenharia de Materiais. Mesmo não me dando bem nas provas, fui chamada na 3ª lista de aprovados. Fiquei feliz e animada, contudo, quando fui me informar do valor da matrícula, vi meu mundo desabar: não tinha como pagar valor tão alto sem trabalhar (o curso é no matutino).

Assim, diante dessa situação, escolhi com consciência o curso de matemática. Muitos até falaram: “você está louca na escolha desse curso”, mas o que foi importante foi o apoio da família e realmente o que eu queria.

Fiz o vestibular e enfim o resultado esperado, só restava naquele momento agradecer a Deus, pois só sabe quem passa por esse sufoco. É uma luta muito grande, pois vem despesas com inscrição, estudar no período em que não está trabalhando (e muito cansada por sinal) é muito sacrifício.

Não imaginava que os sacrifícios estavam apenas começando. Encontrei surpresas desagradáveis principalmente, porque entramos na UNESC alheios a tudo, no primeiro contato com alguns professores, foi um choque total, a postura de ensinar, aula cansativa, falta de estímulo total, em conversas com alguns colegas todos tinham a mesma opinião, ficava até triste quando chegava o dia da aula desse professor. Lembro de um momento em que alguns alunos saíam da sala quando o professor começava sua aula.

Conversas sempre são feitas nos corredores no aspecto que envolve o curso de matemática e muitos reclamam da forma como alguns professores se portam dentro da sala de aula, principalmente quanto à vaidade em poder reprovar.

Para primeira impressão fiquei desapontada quanto ao curso, imaginei uma coisa e foi outra totalmente. A minha expectativa seria de um curso voltado para lecionar matemática, percebi então que seria um curso voltado para o bacharelado em matemática.

No segundo momento, encontrei professores organizados, coerentes, irônicos, e muitos mais. Matérias que seriam imprescindíveis para nosso futuro em sala de aula, o professor solicitava que nos organizássemos em grupos para montarmos uma aula. Lembrando que muitos alunos não viram aquele assunto no ensino médio, caíamos em desespero.

A gente sabe que o aluno sempre tem que ter em mente, não esperar só pelo professor. Vejo, porém, a falta de didática, falta de compromisso com a formação de um novo profissional, isso causa desânimo, você já sabe, falta de estímulo, tudo isso e mais seguem a rotina de muitos professores nessa instituição. Seguindo em frente encontrei alguns professores que incentivavam o aluno a pesquisar, estudar com vontade, outros que tropeçavam no seu próprio assunto, não conseguiam resolver o que não estivesse resolvido, analisei por várias vezes como um curso para “formar professores” tinha tantas falhas que teriam que ser revistas urgentemente. Continuando a minha caminhada encontrei professores organizados, problemáticos, amigos, alguns poucos na teoria nota dez mas com pouco tempo pra ensinar tudo pra gente.

Algumas matérias do curso vejo que deveriam passar por certas modificações, perdemos tempo em certos assuntos e não damos prioridade para assuntos que não vemos na graduação e seria de muita importância na nossa licenciatura.

Quanto às matérias de educação que são voltadas para a matemática, a quantidade que não é satisfatória. Pelo curso ser voltado para a sala de aula principalmente teríamos que ter essas disciplinas no início do curso com algumas modificações e aumentar a quantidade, retirando assim matérias que só fazem preencher o currículo. São etapas da sua vida que ficam registradas para sempre, um curso de licenciatura em matemática como todo curso tem seus problemas,

quando entrei nesse curso imaginava que iria aprofundar os assuntos vistos no ensino médio, a visão é completamente diferente quando estamos do outro lado. Analiso da seguinte forma: por que tantos alunos não gostam de matemática? Por que dentro da sala de aula até hoje, com alguns dias para concluir meu curso vejo que não mudou muita coisa no que diz respeito a alguns professores e seus comportamentos, muitas vezes a opinião é quase geral. Não vi mudanças em sua regência e didática. Buscamos em um curso superior tornarmos competentes no que iremos fazer, trabalhar com amor, boa vontade e lembrar que estamos contribuindo com a formação de indivíduos no que diz respeito ao pensamento crítico.

Diante das situações que vivenciei tirei de tudo uma lição, principalmente quanto aos bons professores que por eles passei, não me arrependo jamais em ter escolhido esse curso, o que fica evidente é que o aluno quando está fazendo uma escolha de curso superior ele imagina uma coisa completamente diferente e isso não só aconteceu comigo, principalmente na questão de um curso que se diz de licenciatura.

Quem parte para o caminho do conhecimento sempre está em busca de algo mais, pretendo continuar a minha jornada partindo para a área de educação matemática ou áreas afins. Será um caminho de grandes sacrifícios, dedicação, mas o interesse de tudo é fazer o que gosta.

Aos professores comprometidos com a aprendizagem e acessíveis na sala de aula, agradeço imensamente desde já. Foram tantas idas e vindas, muitas vezes até desanimada, mas segui em frente e hoje estou prestes a concluir, sentindo saudade dos bons momentos. Não resta dúvida que para enfrentar uma universidade é saltar vários obstáculos e principalmente enfrentá-los. Foi bom enquanto durou, nesse momento estou com planos para uma especialização e quem sabe não retornarei como professora. Agradeço a Deus pela oportunidade de

concluir essa etapa que para muitos é árdua e cansativa. Se tivesse oportunidade faria tudo de novo, não tem arrependimento nenhum, estou em uma área que escolhi e gosto mesmo. Vou seguir em frente com os estudos, voltando para educação matemática. Desde já, agradeço à minha família, pois sem ela não teria sentido chegar onde cheguei. Obrigado a todos!

E a história não acaba por aqui...”

ALUNA - 4

“Nesta autobiografia estarei tentando fazer um breve comentário da minha vida estudantil. Neste contexto abordarei desde as séries iniciais até a graduação, tendo como foco a minha relação com a matemática”.

Mas como falar de mim sem começar falando dos meus pais, pessoas que tanto me influenciaram? Meu pai tem o nível fundamental incompleto, porém gosta muito de ler e escrever e, além disso, é muito decidido. Minha mãe tem o nível médio completo e sempre tentou ingressar na universidade, mas não conseguiu. É uma pessoa determinada!

Essa busca dos dois motivou-me a querer aprender e hoje posso dizer que valeu a pena, ou melhor, tem valido a pena.

Na alfabetização lembro-me que a minha maior alegria foi poder ler para a minha mãe, mas no que diz respeito à matemática não me recordo de nada, apenas que exercícios pedindo para estabelecer relações biunívocas entre conjuntos, resolução de problemas eram bem comuns.

Deste período, a 4^a série é a que mais me recordo tendo como marco a tabuada. Não me recordo dos professores fazendo dinâmicas, mas divertia-me mesmo assim respondendo os exercícios. A hora da tabuada era a mais esperada

por mim. Achava a tabuada de $\times 5$ a mais fácil, pois percebi que sempre acabava em $\times 5$ ou $\times 0$. Parece estranho, mas a tabuada se apresentava para mim como um desafio e eu gostava disso. O arremate também era bem comum.

Por incrível que pareça não me recordo de alguma coisa que tenha chamado a minha atenção na 5ª e 6ª séries. Não tive maiores dificuldades nestas duas séries, foi tudo normal. Contrapondo este período, a 7ª e 8ª séries foram ótimas. Na 7ª série, a professora sempre lançava desafios para nós. Lembro de um trabalho que ela passou com os seguintes desafios: $2 = 1$? ; complete a pirâmide, qual a relação entre o número do sapato e o tamanho do pé? Achava o máximo! A geometria era separada da matemática, mas ensinada pela mesma professora. Mas, de todas as séries a que mais gostei foi a 8ª série. Nesta série o meu gosto pela matemática aumentou bastante e com certeza o meu professor é um dos culpados. Ele era professor de matemática, geometria e física. Apresentava a matemática (e aqui incluo a geometria) de uma forma diferente. A metodologia utilizada por ele era uma metodologia que desafiava ao passo que estimulava o aluno estudar “sozinho” e a pesquisar. Ele utilizava um estudo dirigido que era bem interessante. Com esta metodologia aprendi os conceitos e propriedades de potenciação e radiciação. Valeu a pena! O fato de ele ser professor das três disciplinas foi ótimo porque víamos a relação entre elas. Fazíamos maquetes, construíamos carros para medir velocidade média. Foi ótimo!

Fiz o Ensino Fundamental numa escola particular e o Ensino Médio na escola pública. Este período foi bom (Ensino Médio) aprendi coisas novas. Senti algumas diferenças, em especial com relação à matemática. O ensino era limitado ao quadro e não me lembro de dinâmicas, algo diferente. A não ser construir polígonos no 2º ano (disso gostei!).

De geometria decorei algumas fórmulas que hoje faço um esforço para me lembrar. Apesar disso, não me frustrei com a matemática, com alguns matemáticos sim!

Mas... e o vestibular? Acabei optando por matemática. Por quê? Obviamente porque amava cálculos desde o Ensino Fundamental, com aquele professor bacana que falei antes.

Sendo assim, prestei vestibular e passei mole, mole.... Sorte, inteligência...? Diria que não. A determinação foi o diferencial.

Pronto, agora estava aqui. Num mundo completamente novo, cheio de mitos e siglas (quantas siglas?).

Do 1º ao 3º semestre ocorreu tudo bem. Não senti maiores dificuldades com matéria alguma, apesar de muitas coisas serem novas para mim. No 4º semestre senti muita insegurança e já não tinha tanta certeza se era isto que realmente queria. Este sentimento afetou diretamente o meu rendimento. Das disciplinas que cursei, em apenas duas consegui passar direto. Não sei da onde ou porque surgiu esta incerteza só sei que foi um período difícil. Graças ao Senhor, Deus, no semestre seguinte voltei ao “normal”.

O que mais tem me preocupado, atualmente, é o fato de nunca ter ensinado em escola alguma e nos estágios não me dei muito bem. Cheguei a pensar em não querer mais ser professora de matemática. A coisa é mais difícil que eu imaginava. Almejo fazer mestrado e cursos de especialização. Ainda, não sei a área específica do mestrado quero fazer, mas não quero algo voltado apenas para educação matemática ou apenas para matemática pura.

Aqui finalizo este relato, não tão breve quanto previsto, dizendo que ao ingressar no curso tinha como expectativa, aprender a ensinar matemática (uma matéria que se apresenta ou é apresentada de forma tão complicada para muitos).

Porém, ao longo do curso percebi que estava atrás de métodos (talvez até mágica!!!). Mais do que isto percebi que é necessário mais do que método para que a educação dê certo. Faz-se necessário de pessoas corajosas que ousem ir de encontro a modelos pré-estabelecidos e quebrem paradigmas. Sei que não é fácil, mas eu quero ser uma dessas pessoas e fazer com que este tempo que passei aqui na UNESCO valha a pena!

ALUNA – 5

Sempre acreditei que a boa a educação, principalmente a escolar, é o alicerce na vida de uma pessoa. Oferece subsídios necessários para resolver ou pelo menos minimizar situações e problemas da vida diária.

Recordo-me que durante as 1^a e 2^a séries onde estudei em escolas privadas, eu apresentava dificuldades, que não me recordo explicitamente quais eram, para solucionar algumas atividades, inclusive em matemática cuja tabuada representava um tormento. Tormento este que se apresentava sobre a forma de sabatina, ou seja, quem não soubesse responder corretamente as operações questionadas pela professora, recebia punição que era aplicada pelo colega que respondesse corretamente. Lembro que passava horas em casa “gravando” as contas e me questionando o quão necessário era todo este esforço.

O efeito deste esforço mecânico e rudimentar, sem uma explicação razoável e metodológica, teve suas compensações, sobretudo no raciocínio rápido e objetivo que está presente até hoje em minhas atitudes.

Na 3^a e 4^a séries por razões diversas, principalmente financeiras, tive que estudar em uma escola pública. Em especial duas estagiárias deixaram “marcas”, no momento em que conduziam suas aulas de maneira dinâmica, sempre espontâneas

e atenciosas, onde despertou em mim a vontade de levar mais a sério os estudos. Tudo em decorrência das aulas serem dinâmicas e diferentes do que normalmente acontecia com a professora titular, cujas aulas eram entediantes.

Em particular, a 5ª série me marcou, não somente pelo terrorismo que a professora da 4ª série empregava ao dizer que no ginásio as mudanças seriam radicais e que teríamos que nos adaptar de qualquer forma. Mas sim, pelo fato de estudar em uma escola pública onde o ensino era ministrado por professores que não se empenhavam em suas atividades, com interesse e seriedade; e o descaso da direção era visível e freqüente; a desordem esteve presente em todas as atividades... O descomprometimento da maioria dos professores era vergonhoso e revoltante e um exemplo claro desta situação acontecia quando os professores me induziam a resolver os exercícios no quadro explicando-os passo a passo para meus colegas, enquanto eles papeavam ou organizavam os diários. Quase sempre eu era escolhida por ser considerada uma boa aluna, assídua, e que cumpria totalmente com minhas obrigações. Esta situação repercutiu em minha vida sobre dois aspectos diferentes e contraditórios: o primeiro deles era a indagação que se fazia presente em meus pensamentos, ao refletir como iria superar as dificuldades que apareceriam na série seguinte já que o conteúdo aplicado durante o ano era vago e limitado, com isso eu não teria condições de acompanhar o ritmo de uma escola particular e a reprovação seria inevitável; o segundo aspecto, e inesperado, era que, sem intenção, os professores que assumiram essa postura me ajudaram indiretamente, dessa forma amadureci meus conhecimentos, aprimorei minhas idéias e me tornei mais responsável.

Ao ingressar na 6ª série em uma escola privada, a direção da escola julgou necessário repetir a 5ª série, porque eu tinha estudado em uma escola pública onde o ensino era precário. De certa forma eles tinham razão, só que muitas vezes

os alunos “dessas escolas públicas” têm capacidade e não podem ser punidos por isto. Foi então que minha mãe, uma pessoa sempre presente em minha vida, teve a idéia de pedir a diretora do colégio que fizesse algum teste que “medisse” a minha capacidade e, dependendo do resultado ela aceitaria a proposta imposta. Assim, fiz um teste de Matemática e Português, nos quais obtive conceito 8,5 (oito e meio) e por sinal muito bem elogiada, ingressando na 6ª série.

A partir daí até a 8ª série continuei no mesmo colégio e com a mesma professora de matemática. Era uma professora não muito comunicativa e expansiva, mas que abordava os conteúdos trabalhados de forma clara e coerente, onde o entendimento – pelo menos para mim – era imediato. Não me recordo de atividades lúdicas e dinâmicas efetuadas durante este período, somente de muitos exercícios.

O ensino médio foi uma experiência promissora e permitiu que a matemática não fosse apenas uma matéria, mas também um objeto de desejo.

Em 2003 ingressei no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Extremo Sul Catarinense, ainda sem convicção se era isso mesmo que queria. Uma coisa tinha certeza, estava na área certa, mas minhas opções eram limitadas. No momento não podia me deslocar da minha terra natal e dentre os cursos que eram oferecidos nesta cidade, este era o que mais me interessava apesar de também ser muita atraída pela Física.

Este ano foi marcado por vários acontecimentos, sendo para mim o ano mais turbulento e complicado de minha vida. Foi neste período, também que mesmo sem experiência alguma passei a dar aulas, um dos acontecimentos mais marcantes e importantes para mim. Percebi o quanto é gratificante a profissão de professor, apesar de ter momentos desgastantes. Percebi, também, que não queria me restringir a apenas dar aulas.

Nessa época tive que me desdobrar, mas parecia não ser o suficiente, senti isso quando em uma disciplina ministrada pelo professor **X** que me deixou com uma sensação de fracassada, nunca tinha me sentindo tão incapaz chegando a pensar em abandonar o curso, achando que esta não seria minha área. Foi aí que no semestre seguinte tive o prazer de ser aluna de professor **Y**. Ele teve uma fundamental importância na minha vida acadêmica, fiquei impressionada, ele é simplesmente fantástico. Ele renovou as minhas esperanças, me deu um gás que já tinha perdido e fez com que voltasse a me apaixonar por ser professora de matemática. Outros professores tornaram-se muito importante para mim, contudo, é difícil não mencionar aqueles que ainda pensam a matemática como decoreba.

Penso que algumas coisas no curso deveriam ser revistas pelos coordenadores. Não se pode pensar em Licenciatura com as ações que muitos professores tem aqui na UNESC. Aqui tem inclusive discriminação. Se tu sabes matemática, tu és o queridinho, do contrário leva chumbo.

Estou finalizando o curso com a certeza de que tenho muito que aprender. Vou fazer especialização e se Deus quiser, com a ajuda de um dos melhores professores que já conheci em minha vida, vou fazer mestrado. O meu caminho está recém começando. Talvez um dia eu possa mostrar aos meus professores, aqui da universidade, como é que se forma um professor de Matemática.....