



**UNIVERSIDADE  
FEDERAL  
DE PERNAMBUCO**



Pós-Graduação em Educação  
Matemática e Tecnológica

**EDUMATEC**

**Centro de Educação  
Campus Universitário  
Cidade Universitária  
Recife-PE/BR CEP: 50.670-901  
Fone/Fax: (81) 2126-8952  
E. Mail: [edumatec@ufpe.br](mailto:edumatec@ufpe.br)  
[www.gente.eti.br/edumatec](http://www.gente.eti.br/edumatec)**

**RICARDO LISBOA MARTINS**

**CONCEPÇÕES SOBRE A MATEMÁTICA E SEU ENSINO NA  
PERSPECTIVA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA  
EM LICENCIATURAS DE ALAGOAS**

**Recife**

2012

**RICARDO LISBOA MARTINS**

**CONCEPÇÕES SOBRE A MATEMÁTICA E SEU ENSINO NA  
PERSPECTIVA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA  
EM LICENCIATURAS DE ALAGOAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática e Tecnológica.

Orientadora: **Profa. Dra. Iranete Maria da Silva Lima.**

**Recife**

2012





ALUNO

**RICARDO LISBOA MARTINS**

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO

“CONCEPÇÕES SOBRE A MATEMÁTICA E SEU ENSINO NA PERSPECTIVA DE PROFESSORES QUE  
ENSINAM MATEMÁTICA EM LICENCIATURAS DE ALAGOAS”

COMISSÃO EXAMINADORA:

---

Presidente e Orientadora  
Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Iranete Maria da Silva Lima

---

Examinador Externo  
Prof. Dr. Rômulo Marinho do Rêgo

---

Examinador Interno  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Ferreira Monteiro

Recife, 12 de março de 2012.

À  
*Maria Betânia e José Martins*  
*Meus queridos pais.*

## **Agradeço...**

... Inicialmente a todos os professores e as professoras das **IES** e cursos de licenciaturas em matemática do Estado de Alagoas, que contribuíram para a realização desta pesquisa.

... As **redes**, municipal de Maceió e estadual de Alagoas, que viabilizaram financeiramente minha participação neste curso de mestrado, no Estado de Pernambuco. Entendo que meu crescimento profissional será compartilhado através de meu compromisso com a educação do Estado de Alagoas.

... As minhas queridas **colegas** e amigas da Administração Central da SEE/AL, pessoas comprometidas e afetuosas, que sempre me apoiaram.

... Minha **família** que procurou entender minha ausência durante esses dois anos de idas e vindas entre Recife, Maceió e Viçosa. Mamãe, papai, irmãos, irmã, vovó, tios, tias, primos, primas, sobrinhas, sobrinhos e cunhadas.

... Ao **amigo** de tantas jornadas, viagens e aventuras, João Neto. Desde o primeiro momento fomos audaciosos e conseguimos galgar, com muito esforço, o sucesso tão sonhado.

... Aos meus **amigos**, que sempre foram meu porto seguro. Cada um, ao seu modo foi muito importante. Ênio Ricardo, Moana Bastos, Fabiana Faria, Maicy Beltrão, Filipe Galvão e todos que festejam comigo minhas conquistas.

... A amiga e **grande mestra** professora Darci Gomes, companheira e testemunha ocular dos sabores e dissabores de todo esse período.

... Em **especial**, Ismael, que no finalzinho do mestrado me atrapalhou bastante (risos), mas também, em escala muito maior, me ajudou bastante. Foi e é muito importante em minha vida. Quero aqui registrar seu grande incentivo e sua amizade.

... Aos colegas do **EDUMATEC**, mestrandos de 2009, 2010 e 2011, professores e funcionários, profissionais comprometidos e que se destacam e fazem a diferença na Educação Matemática do Brasil.

... A diretoria Regional da **SBEM-AL**, Lúcia, Darci, Margarida, Auxiliadora e Marcos.

... Aos Colegas do **Grupo de Pesquisa** de Fenômenos Didáticos na Classe de Matemática, que sempre foram apoio para o desenvolvimento dessa pesquisa.

... As **bancas examinadoras**

Qualificação do projeto: aos professores Plínio Moreira e Paulo Figueiredo;  
Defesa da dissertação: aos professores Rômulo Marinho e Carlos Eduardo Monteiro.  
Suas contribuições foram de extrema relevância para concretização desta pesquisa.

... A minha mestra e grande **orientadora**, a professora Iranete Lima. Seu jeito, sua sabedoria, sua amizade, sua preocupação, suas exigências e seu carisma cativaram este pupilo. Aprendi muito com essa pessoa fabulosa e humana. Dura e carinhosa. Exigente e compreensível. Competente e grandiosa. Peço, também, desculpas. Sei que por diversas vezes mereci os puxões de orelhas. Muito obrigado professora.

*“Entendo a matemática como uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural”.*

**(Ubiratan D'Ambrosio)**

## RESUMO

Esta pesquisa aborda as concepções de professores. Nesta problemática, buscamos identificar, em particular, elementos de concepções mobilizadas por professores que ensinam conteúdos específicos de matemática, em licenciaturas de matemática, sobre a matemática e seu ensino. Inicialmente, levantamos elementos históricos sobre a licenciatura em matemática no Brasil e identificamos modelos de formação que vêm sendo implementados nas instituições de ensino superior. Estes estudos serviram de base para a formulação de duas premissas nas quais nos apoiamos para desenvolver a pesquisa. Tendo em vista que a modelização de concepções é complexa, escolhemos entrar na nossa problemática a partir da identificação de elementos que caracterizam concepções suscetíveis de serem mobilizadas pelos professores. A investigação foi realizada junto a 35 professores que ensinam nas licenciaturas em matemática no Estado de Alagoas, que responderam um questionário semi-estruturado cujas questões contemplam categorias de elementos de concepções estabelecidas a priori com base no estudo de concepções sobre a matemática e sobre o ensino da matemática. As respostas dos professores indicam uma tendência a superação de concepções ligadas aos modelos estáticos da matemática, embora suas concepções sejam fortemente caracterizadas por elementos ligados a uma matemática instrumental. Ao mesmo tempo que um professor considera pertinente a adoção de um modelo de ensino mais inovador, não concebe que o erro do estudante pode ser utilizado no ensino para potencializar a aprendizagem. Estes resultados indicam a coabitação de concepções diferentes sobre a matemática e seu ensino no mesmo professor.

**Palavras-chave:** Concepções sobre a Natureza da Matemática, Concepção de Ensino, Professor Formador de Matemática, Licenciatura em Matemática.

## ABSTRACT

This research approaches teachers' conceptions. We aimed to identify the elements of conceptions about mathematics and its teaching which were mobilized by teachers who teach specific contents of mathematics in undergraduate courses for mathematics teachers. Initially, we present historical elements related to the undergraduate courses for mathematics teachers Brazil and identify models of formation that are implemented in the institutions of superior teaching. The study was based on premises which were associated with the studies initially presented. The construction of models of conceptions is complex, then we introduced in our problematization the identification of elements that characterize sensitive conceptions that are mobilized by teachers. The investigation was carried out with 35 lecturers who teach in the undergraduate courses in mathematics in the State of Alagoas. They answered a semi-structured questionnaire composed of questions that contemplate categories of elements of conceptions previously established based of the study of conceptions on the mathematics, and on the teaching of the mathematics. The teachers' answers indicated a tendency to overcoming of conceptions connected with the static models of the mathematics, though his conceptions are strongly characterized by elements connected with an instrumental mathematics. At the same time as a teacher find relevant the adoption of the most innovatory model of teaching, it does not conceive that the mistake of the student can be used in the teaching for promote the apprenticeship. These results indicated a teacher can present different conceptions on the mathematics and its teaching.

**Keywords:** Conceptions about the Mathematics Nature; Teaching conception, Lecturers of mathematics teacher courses.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Concepções sobre o Trabalho com a Matemática .....	49
Quadro 2 - Concepções sobre a Natureza da Matemática .....	51
Quadro 3 - Concepções de Ensino-Aprendizagem .....	55
Quadro 4 - Teorias Implícitas da Aprendizagem .....	56
Quadro 5 - Comparação nas Abordagens.....	57
Quadro 6 - Concepções sobre a Natureza da Matemática .....	58
Quadro 7 - Concepções sobre o Ensino .....	61
Quadro 8 - Formação Inicial de Matemática / AL - 2010 .....	66
Quadro 9 - Formação Inicial de Matemática / AL - 2011 .....	67
Quadro 10 - IES que ofertam a Licenciatura em Matemática - 2010.....	76
Quadro 11 - UNEAL e a Licenciatura de Matemática.....	78
Quadro 12 - Resultados: Elementos de Concepções sobre a Matemática .....	90
Quadro 13 - Resultados: Elementos de Concepções de Ensino.....	98
Quadro 14 - Evidências de uma Dualidade de Conteúdos.....	100
Quadro 15 - Resultados: Formação de Profissionais de Matemática.....	104
Quadro 16 - Resultados: Identificação de Elementos de Concepções.....	105

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Professores Formadores por IES .....	68
Tabela 2 - UNEAL: Licenciatura Presencial de Matemática .....	78
Tabela 3 - UFAL: Licenciatura e Bacharelado de Matemática .....	79
Tabela 4 - Questionários por Instituição .....	80
Tabela 5 - Formação Inicial .....	82
Tabela 6 - Pós-Graduação: mestrado e doutorado .....	82

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Pesquisas sobre Concepções de Matemática e seu Ensino.....	26
Figura 2 - Concepções: cenário da pesquisa .....	42
Figura 3 - Relação Concepções e Prática Docente.....	47
Figura 4 - Concepções sobre a Natureza da Matemática .....	59
Figura 5 - Concepções de Ensino .....	61
Figura 6 - Licenciaturas Presencias de Matemática em Alagoas .....	67
Figura 7 - Questionário.....	69
Figura 8 - Seções de Análise .....	75
Figura 9 - Representação Alegórica do Formador de Alagoas .....	86

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Idade.....	81
Gráfico 2 - Gênero.....	81
Gráfico 3 - Formação Inicial .....	81
Gráfico 4 - Formação Continuada em Matemática.....	83
Gráfico 5 - Atuação na Educação Básica.....	84
Gráfico 6 - Tempo de Docência na Licenciatura .....	85
Gráfico 7 - Desenvolvimento da Matemática.....	88
Gráfico 8 - Representação da Realidade .....	88
Gráfico 9 - Construção da Matemática.....	89
Gráfico 10 - Escola.....	92
Gráfico 11 - Aluno .....	92
Gráfico 12 - Aprendizagem .....	92
Gráfico 13 - Ensino.....	93
Gráfico 14 - Recursos Didáticos.....	93
Gráfico 15 - Avaliação .....	94
Gráfico 16 - Professor .....	95
Gráfico 17 - Erro.....	95
Gráfico 18 - Item 16 (ECt) .....	96
Gráfico 19 - Item 08 (ECi) .....	96
Gráfico 20 - Item 18 (ECt) .....	97
Gráfico 21 - Item 10 (ECi) .....	97
Gráfico 22 - Relevância dos Conteúdos Específicos de Matemática .....	102
Gráfico 23 - Revisão da Licenciatura e Matemática para Educação Básica .....	103
Gráfico 24 - Profissionais e Matemáticas .....	104

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO 1 NOSSO ESTUDO</b>	<b>23</b>
1.1 Questão de Pesquisa .....	23
1.2 Objeto e Objetivos de Pesquisa .....	24
<b>CAPÍTULO 2 A LICENCIATURA EM MATEMÁTICA</b>	<b>31</b>
2.1 Contexto Histórico Brasileiro .....	31
2.2 Tendências de uma Contraposição .....	36
2.3 Conteúdos Específicos e Conteúdos Pedagógicos .....	38
2.4 Matemática Acadêmica e Matemática Escolar .....	40
<b>CAPÍTULO 3 CONCEPÇÕES</b>	<b>43</b>
3.1 Evolução do estudo sobre Concepções .....	43
3.2 Relação Concepções e Prática Docente .....	44
3.3 Concepções sobre a Matemática e Concepções de Ensino .....	47
3.3.1 Concepções sobre a Natureza da Matemática .....	48
3.3.2 Concepções de Ensino .....	54
3.3.3 Elementos de Concepções: Categorização .....	57
3.3.4 Concepções sobre os profissionais de matemática .....	63
<b>CAPÍTULO 4 PERCURSO METODOLÓGICO</b>	<b>65</b>
4.1 Organização do estudo .....	65
4.1.1 Mapeamento das licenciaturas em Matemática – Alagoas .....	65
4.1.2 Caracterização dos sujeitos da pesquisa .....	68
4.1.3 Questionário: elaboração e aplicação .....	69
4.1.4 Questionário .....	71
<b>CAPÍTULO 5 RESULTADOS E ANÁLISES</b>	<b>75</b>
5.1 Panorama atual das Licenciaturas em Matemática em Alagoas .....	75
5.2 Perfil do Professor Formador .....	79

5.3 Identificação de Elementos de Concepções sobre a Natureza da Matemática...	87
5.4 Identificação de Elementos de Concepções sobre o Ensino.....	91
5.5 Resultados e Premissas.....	98
5.5.1 Conteúdos Específicos de Matemática .....	98
5.5.2 Formação dos Profissionais de Matemática.....	101
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>106</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>109</b>
<b>APÊNDICE</b>	<b>116</b>
A - Carta Explicação.....	116
B - Questionário .....	117
C - Elementos de Concepções sobre a Natureza da Matemática (ECNM) .....	121
D - Elementos de Concepções de Ensino (ECE) .....	123
E - Elementos de Concepções sobre a Natureza da Matemática - Itens .....	127
F - Elementos de Concepções sobre a Natureza da Matemática - Categorias.....	128
G - Elementos de Concepções Tradicionais de Ensino - Itens.....	129
H - Elementos de Concepções Inovadoras de Ensino - Itens .....	130
I - Elementos de Concepções de Ensino - Categorias.....	131
J - Matemáticas - Itens.....	132
K - Formação de Profissionais de Matemática: Categorias.....	133
L - Categorias, Subseções e Itens .....	134
M - Categorias.....	135
N - Elementos de Concepções por Item.....	136
<b>ANEXO</b>	<b>137</b>
Anexo 1 - Resumo das Abordagens do Processo de Ensino e Aprendizagem .....	137

## INTRODUÇÃO

---

A partir da década de 1980 as pesquisas sobre concepções vêm ocupando importante destaque nos campos da Educação e da Educação Matemática. Thompson (1997) afirma que a produção científica sobre esta problemática, nas diversas áreas, foi influenciada negativamente pela herança positivista e behaviorista. Na matemática, esta influência foi exercida tanto na seleção dos conteúdos quanto no ensino. Desse modo, anteriormente, as pesquisas sobre concepções de matemática e sobre o seu ensino, nem sempre foram frequentes como tem sido nas últimas décadas.

Segundo Filho (2008), nas décadas de 1930 a 1960 os pesquisadores não demonstravam interesse em estudar esta problemática por conta das dificuldades que tinham para realizar as análises a partir de métodos de pesquisa que eram influenciados pelo associacionismo e pelo behaviorismo. No entanto, o crescente interesse de estudiosos pelo construtivismo, que teve sua origem nos trabalhos de Piaget e seus colaboradores (FIORENTINI, 1995; LEÃO, 1999), impulsionou uma mudança importante neste quadro.

As pesquisas em Educação e, em particular, em Educação Matemática, desenvolveram um grande número de reflexões em torno desta questão. Pesquisadores da didática de origem francesa também realizaram vários estudos sobre esse quadro, a exemplo de Balacheff (1995) que desenvolveu o modelo cKç; modelo que contém uma formalização para estudar concepções, conhecimentos e conceitos.

No Brasil, o movimento da Educação Matemática que teve o seu impulso na década de 1970, foi um dos fatores que despertou o interesse de pesquisadores para o estudo de concepções de alunos e professores, obtendo destaque na década de 1980. O estudo de Thompson (1984) deu uma grande contribuição nesta temática, principalmente, no que diz respeito à relação entre as concepções do professor matemática e a sua prática.

O estudo das concepções se desenvolveu nas últimas décadas abrangendo, principalmente, as concepções do professor acerca da matemática e do seu ensino. Menezes (1995) e Roseira (2004; 2010) destacam que este estudo é de grande

relevância, tanto de alunos quanto de professores, tendo em vista que auxiliam na compreensão dos fenômenos relacionados à sala de aula.

No entanto, o que entendemos por concepção no quadro do nosso trabalho? Para introduzir este debate retomamos aqui a definição de concepção encontrada em Lima:

Pode ser entendida como uma ideia, uma representação ou uma crença que um sujeito tem acerca de alguma coisa. Na abordagem construtivista, uma concepção pode ser definida como um tipo particular de conhecimento individual construído na interação do sujeito com o meio (um ambiente) (LIMA, 2009, p.29).

No nosso estudo, no seio desta problemática, levamos em conta duas premissas que fundamentaram o entendimento e o desenvolvimento do mesmo. São elas: *dualidade entre os Conteúdos Específico e Pedagógico e a dualidade entre as Matemáticas Acadêmica e Escolar.*

A primeira premissa está relacionada com a formação inicial do professor de matemática. No modelo tradicional, denominado 3+1, há uma polarização no ensino dos conteúdos específicos, ou seja, os conteúdos inerentes à matemática em si mesma. No outro extremo estão os conteúdos de cunho pedagógico, em outros termos, conteúdos inerentes à formação do professor estudados, por exemplo, nas disciplinas de prática, estágios supervisionados, metodologia e didática. Esse modelo, também conhecido como da *Racionalidade Técnica*, preconiza uma separação evidente entre a teoria e prática.

Em função dos avanços nas pesquisas, bem como das novas orientações contidas nos documentos oficiais, como nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura (BRASIL, 2002), esse modelo tem sido bastante criticado e questionado. Apesar disso, constata-se mesmo nos dias atuais que ele ainda é amplamente adotado nos cursos de licenciaturas em matemática em todo o país. Com efeito, tal modelo de formação está enraizado em um contexto histórico de formação de profissionais, o que dificulta uma mudança de paradigma para um modelo em que haja integração entre os conhecimentos específicos e didático-pedagógicos.

A segunda premissa de nossa pesquisa também está relacionada ao modelo 3+1 de formação do profissional de matemática, porém, no que diz respeito o desenvolvimento de habilidades, competências e conhecimentos que descrevem

sua identidade profissional. Partimos do princípio que o dualismo que existe entre a matemática acadêmica e a matemática escolar pode ser revelador de concepções que os professores têm sobre a matemática e sobre o seu ensino.

Em seus estudos Moreira (2003; 2004; 2010), constatou a existência de dois profissionais de matemática: o matemático, cujas competências e prática profissional estão relacionadas à matemática acadêmica; e o professor de matemática, que cujas competências e prática profissional são voltadas para o ensino da matemática escolar. Levamos em conta este aspecto na pesquisa, considerando que a licenciatura em matemática deve contemplar estas especificidades na formação inicial do profissional que ensina matemática.

O movimento de Educação Matemática, nas últimas décadas, vem incorporando na discussão da formação de professores de matemática reflexões acerca dos saberes docentes e profissionais (SHULMAN, 2005; PONTE, 2002; 2005; GAUTHIER, 2006; TARDIF, 2008; PIMENTA, 2009). Cada vez mais, a pesquisa voltada para formação de professores tem avançado e, de forma direta ou indireta, tem influenciado na organização da licenciatura de matemática, a exemplo das Diretrizes Curriculares Nacionais, já citadas, que propõem uma configuração curricular diferenciada para a formação de licenciados e bacharéis.

### ***Dualidade entre Conteúdos Específicos e Conteúdos Pedagógicos***

A formação inicial do professor de matemática tem sido amplamente discutida nos últimos anos. Segundo Almeida e Biajone (2007) a formação atual ainda se insere no *Modelo da Racionalidade Técnica* que, conforme já dissemos, é conhecido como *modelo 3+1*. Esse modelo pressupõe a superioridade do conhecimento teórico sobre os saberes práticos, segundo Almeida (2001) é um modelo que provoca:

- (i) a divisão do trabalho em diferentes níveis, estabelecendo relações de subordinação; (ii) o exercício de um trabalho individual que gera o isolamento do profissional; (iii) a aceitação de metas e objetivos externos, considerados neutro. Transformada numa atividade técnica e instrumental – porque decorrente da aplicação do conhecimento sistemático e normativo, a prática pedagógica passa a ser entendida como neutra e isenta de subjetividade (Ibid. p.2).

O modelo em foco, bastante difundido na literatura educacional, pressupõe a formação do profissional a partir de uma estrutura bipartida, que na maioria dos casos tendem a supervalorizar a teoria em detrimento das ações relacionadas à prática do professor que se pretende formar.

Reportando-se ao modelo 3+1 ou de racionalidade técnica, Pereira (1999, p.112) explica que, “as disciplinas de natureza pedagógica, cuja duração prevista era de um ano, justapunham-se às disciplinas de conteúdo, com duração de três anos”. Para Silva Sá e Santos (2009), esse modelo adota o pressuposto de que o sujeito em formação precisa de um amplo conhecimento dos conteúdos específicos da ciência que vai ensinar e, só ao final do curso, precisará aprender técnicas e práticas pedagógicas para aplicação desses conteúdos apreendidos.

Almeida e Biajone (2007) alegam que:

Nessa perspectiva a teoria é compreendida como um conjunto de princípios gerais e conhecimentos científicos, e a prática como a aplicação da teoria e técnicas científicas. Com base nesse pressuposto, os cursos de formação foram divididos em duas partes: na primeira, ensinavam-se as teorias e técnicas de ensino que eram apresentados como saberes científicos e, portanto, inquestionáveis e universais; na segunda, os futuros professores realizavam, numa prática real ou simulada, a aplicação dessas teorias e técnicas (Ibid. p.11).

De fato, nesse modelo, o processo formativo apresenta dois tempos de preparação: o *específico* e o *pedagógico*. O tempo específico corresponde à apropriação da teoria, do conteúdo, do saber específico da matemática, colocado como necessidade básica e autossuficiente para o desenvolvimento da ação docente. O tempo pedagógico compreende o curto período que acontece depois da apropriação dos conteúdos específicos, em geral, para “informar” como se pode utilizar o conhecimento específico. Assim, o profissional em formação apreende técnicas e saberes específicos da teoria, para em seguida aplicá-los em um contexto de prática. Nessa perspectiva, a teoria se caracteriza como um pré-requisito para a prática.

Ainda sobre este modelo e na mesma direção, Demo (2009) destaca que a teoria possibilita o estudo científico de leis, regras e técnicas, a fim de dotar o profissional de competências para serem aplicadas no exercício de seu ofício. Enquanto que a prática se dá num contexto de apropriação das verdades científicas

(teoria), permitindo ao sujeito empreender sua aplicação frente aos desafios da realidade. Acrescenta, ainda, que o ensino superior privilegia um modelo instrucionista, de treinamento, em qual não se faz uma articulação entre a teoria e prática, apenas se forma cópias a partir de outras cópias, incapazes de interagir com o campo profissional.

As críticas feitas ao modelo da racionalidade técnica se referem em grande parte às suas limitações quanto à polarização da teoria em detrimento da prática. Segundo Pereira (1999):

As principais críticas atribuídas a esse modelo são a separação entre teoria e prática na preparação profissional, a prioridade dada à formação teórica em detrimento da formação prática e a concepção da prática como mero espaço de aplicação de conhecimentos teóricos, sem um estatuto epistemológico próprio. Um outro equívoco desse modelo consiste em acreditar que para ser bom professor basta o domínio da área do conhecimento específico que se vai ensinar (Ibid., p.112).

Já Almeida (2001, p. 02) enfoca o fato de o modelo pressupor que as teorias, as técnicas e os métodos de ensino são universais e, dessa maneira, atendem a toda e qualquer realidade, desconsiderando-se completamente as especificidades sociais, culturais e, sobretudo, as especificidades do sujeito aprendiz, o futuro professor.

Concordando com Fiorentini (2004; 2005), entendemos que o professor formador das disciplinas de conteúdos específicos da matemática exerce uma forte influência sobre os formandos, por conseguinte, é o que melhor comunica sua forma de ensinar e de avaliar a aprendizagem. Sendo assim, suas concepções sobre a matemática e sobre o ensino de matemática tem papel relevante na construção das concepções dos futuros professores de matemática. Segundo Silva (2001) e Santos (2009), o professor em formação tende a reproduzir a forma de ensinar que aprendem com esses profissionais.

Assim, sintetizamos a **Premissa 1** da seguinte maneira:

- *O modelo 3+1 ou modelo da racionalidade técnica nas licenciaturas de Matemática favorece a dualidade de Conteúdos, específico e pedagógico;*
- *As concepções de Matemática e de Ensino mobilizadas pelo professor que leciona os conteúdos específicos de matemática podem exercer forte influência sobre os formandos, futuros professores de matemática.*

### ***Dualidade entre Matemática Acadêmica e Matemática Escolar***

Esta premissa também se associa a temática de formação inicial, uma vez que está ligada ao entendimento da formação dos profissionais de matemática. Referimo-nos aos dois profissionais formados a partir de uma graduação de matemática: o bacharel e o licenciado.

Culturalmente, para ser professor de matemática basta dominar o conteúdo matemático. Essa crença despreza especificidades da formação e competências do profissional que ensina matemática. Como já enfatizamos, no modelo de formação inicial 3+1 o conhecimento específico é supervalorizado de maneira tal que ignora habilidades profissionais que deveriam ser integradas e associadas à formação inicial do profissional que ensina matemática.

Diante disso, buscamos evidenciar a despersonalização na formação inicial do profissional que ensina matemática, entendendo que, tradicionalmente, a licenciatura não prioriza a formação dos profissionais para o exercício docente na sala de aula.

De acordo com Moreira (2010), a licenciatura no Brasil, efetivamente, vem preparando o profissional quase exclusivamente a partir da matemática acadêmica. Assim, entendemos que se trata de dois profissionais que exercem ofícios diferenciados - *o Matemático e o Professor de Matemática*. Eles atuam em áreas distintas, mas que estão inter-relacionadas. Todavia, culturalmente, a matemática acadêmica prevalece sobre a matemática escolar (MOREIRA, 2004). A matemática escolar é subjugada à matemática acadêmica, uma vez que, se compreende que a teoria deve ser apreendida antes da prática e que, os saberes profissionais e docentes da matemática advêm da apreensão dos conteúdos teóricos desta ciência.

Consideramos que a formação do matemático, como também, do professor de matemática compreende competências específicas para esses profissionais.

Sem desconsiderar toda a trama de condicionamentos sociais e culturais que se prendem a qualquer construção dessa natureza, entendemos a matemática acadêmica e a matemática escolar como referenciadas, *em última instância*, nas condições em que se realizam as práticas respectivas do matemático e do professor de matemática da escola (MOREIRA 2004, p.19-20).

Desta forma, esses profissionais de matemática constroem sua identidade profissional a partir da formação e do desenvolvimento de sua prática, relacionando, concepções e competências específicas à Matemática Academia e à Matemática Escolar.

Nesse sentido, podemos definir a *Matemática Acadêmica* como sendo o corpo de conhecimentos inerentes à identidade e prática profissional do *Matemático*, que lida com construções, generalizações e abstrações inerentes à ciência Matemática propriamente dita. Sua prática profissional é norteadada por habilidades específicas à sua identidade profissional. A *Matemática Escolar* como sendo o corpo de conhecimentos inerentes à identidade e prática profissional do *Professor de Matemática*, que além de trabalhar com a matemática, trabalha também com saberes relacionados à prática pedagógica, inerentes ao trato metodológico que os processos de ensino e de aprendizagem da matemática exigem (Ibid.).

Assim, como base nos estudos de Moreira (2004; 2010) e Moreira e David (2003; 2004; 2005; 2007) formulamos nossa **segunda premissa** que sintetizamos da seguinte maneira:

- *O modelo 3+1 da licenciatura de Matemática favorece a dualidade, Matemática Escolar e Matemática Acadêmica;*
- *A essa dualidade reflete as concepções dos professores formadores sobre a Matemática e seu Ensino.*

A descrição dessas premissas nos permitiu avançar na articulação entre os modelos de formação identificados nos estudos anteriores e as concepções suscetíveis de serem mobilizadas pelos professores formadores de conteúdos específicos de matemática, foco central da nossa investigação.

A seguir, introduzimos a discussão sobre as Concepções sobre a Natureza da Matemática (CNM) e as Concepções de Ensino (CE).

### **As concepções no quadro do nosso estudo**

É consensual entre os pesquisadores que as concepções sobre a Matemática e sobre o Ensino permeiam a construção da identidade profissional do professor de matemática, bem como sua prática docente (ERNEST, 1988; PONTE, 1992; 1996 THOMPSON, 1997; BLOCH 1995; 2009).

Caracterizamos as *Concepções sobre a Natureza da Matemática como aquelas inerentes* à matemática enquanto disciplina e campo científico. Por sua vez, as *Concepções de Ensino* são inerentes ao ensino da Matemática contemplando a formação do profissional e a sua prática adotada na sala de aula. No *Capítulo 3* retomamos essa discussão mais detalhadamente, nos apoiando fortemente sobre os resultados dos estudos realizados neste domínio, dentre eles nos trabalhos de Ernest (1988), Ponte (1992); Thompson (1997), Moreira (2004), Lima (2009), Moreira e David (2005; 2007).

Para delimitar o campo de investigação, optamos por realizar o estudo com professores formadores de conteúdos específicos que atuam em licenciaturas nas instituições de ensino superior (IES) no Estado de Alagoas e que oferecem cursos presenciais de formação para professores de Matemática.

Partindo da perspectiva de que a identificação de concepções do professor se constitui em um trabalho complexo, tendo em vista que elas são, em grande parte, implícitas, buscamos identificar as concepções mobilizadas pelos professores que participaram da pesquisa com o cuidado de não rotulá-los com essa ou aquela concepção. Entendemos que um estudo com essas características requer a realização de uma fina modelização que demanda um tempo de investigação que não dispomos no quadro de uma dissertação de mestrado. Sendo assim, caracterizamos as concepções dos professores a partir de elementos que as caracterizam. Em função dessa escolha, nos referimos, a partir de então, aos *Elementos de Concepção sobre a Natureza da Matemática* e *Elementos de Concepção sobre o Ensino*.

Na busca da identificação destes elementos, construímos um questionário semi-estruturado, cujas perguntas foram construídas para expressar as categorias sobre as referidas concepções, que construímos a priori com base nos resultados de estudos precedentes.

Para efeito de sistematização, apresentamos a seguir a estrutura dessa dissertação.

## Nosso Caminho

No Capítulo 1 – *Nosso Estudo* - discutimos a relevância do estudo e apresentamos o problema de pesquisa e os objetivos fixados.

No Capítulo 2 - *A Licenciatura em Matemática* – fazemos uma breve descrição histórica da licenciatura de matemática no Brasil, pontuando alguns aspectos que influenciam a formação inicial do professor de matemática, como por exemplo, os modelos de formação amplamente adotados nas instituições de ensino superior no Brasil. Descrevemos a dicotomia existente entre os conteúdos específicos e conteúdos pedagógicos, como também, a distinção entre matemática escolar e matemática acadêmica.

No Capítulo 3 - *Concepções* – abordamos a evolução dos estudos sobre concepções e a relação entre concepção e prática docente e, em particular, as concepções sobre a natureza da matemática e seu ensino. Finalizamos este capítulo apresentando a categorização de elementos de concepções, que serviu de base para a construção do questionário, bem como para a análise das respostas dos professores.

No Capítulo 4 - *Percurso Metodológico* - descrevemos um itinerário metodológico e justificamos nossas escolhas. Apresentamos, também, a construção do questionário, sua descrição e aplicação, como também, descrevemos os instrumentos de análises.

No Capítulo 5 - *Resultados e Análises* – apresentamos as análises e uma discussão das mesmas, a partir de categorias estabelecidas que contemplam os elementos de concepções sobre a natureza da matemática e de ensino. Além disso, confrontamos os resultados obtidos com as premissas anteriormente descritas.

Finalmente no capítulo 6 – *Considerações Finais* - registramos nossos encaminhamentos e apreciações sobre o trabalho desenvolvido, bem como, as perspectivas de futuras pesquisas.

## CAPÍTULO 1 NOSSO ESTUDO

---

### 1.1 Questão de Pesquisa

Como já dissemos anteriormente, as concepções do professor formador sobre a matemática e sobre o ensino se configuram em um aspecto de grande importância no processo formativo do professor de matemática e contribui de maneira relevante para a construção identitária do profissional em formação. Nessa perspectiva,

As concepções que temos de um objeto podem ser vistas como o amalgamado de significados vários, produzidos no interior de atividades, que atribuímos ao referido objeto. Em particular, as concepções que um professor de matemática tem acerca da Matemática, seu ensino e sua aprendizagem, podem ser vistas como o amalgamado desses vários significados, produzidos durante sua formação, atribuídos por ele a essa ciência, determinantes de (e determinadas por) sua ação em sala de aula (Fernandes; Garnica, 2002, p.24).

Estas concepções podem influenciar a forma como os professores desenvolvem sua prática profissional, uma vez que são construídas ao longo do processo de formação, congregando os vários significados que ele dá a matemática e ao seu ensino. Sendo assim, durante a formação, quer seja inicial ou continuada, os professores de matemática são submetidos a vários fatores que influenciam a construção de seus conhecimentos sobre a matemática, sobre o ensino e a aprendizagem e suas concepções. Como afirma Santos (2009, p. 58), as concepções do professor estão relacionadas “com as influências que recebem ao longo de suas vidas, principalmente enquanto estudantes da educação básica e superior, e posteriormente, como profissionais docentes”. A nossa investigação se insere também nesta problemática, na medida em que consideramos que a formação pode influenciar a maneira como o professor percebe a matemática, a maneira como ele irá abordá-la na sala de aula, bem como a sua concepção sobre o ensino.

Assim, explicitamos o nosso problema de pesquisa: *Que elementos caracterizam as concepções sobre a natureza de matemática e sobre o ensino mobilizadas por professores formadores de conteúdos específicos em licenciaturas de Matemática em Alagoas?*

Buscando elementos de resposta a este problema, delimitamos o objeto de pesquisa e fixamos os objetivos que explicitamos na seção a seguir.

## 1.2 Objeto e Objetivos de Pesquisa

As concepções tem uma natureza cognitiva, pois são elas que dão sentido a tudo que percebemos no mundo, inclusive limitando ou potencializando pensamentos e ações (PONTE, 1992). O processo de construção de concepções acontece por interações individuais e sociais do sujeito, a partir de suas experiências individuais, bem como de suas experiências coletivas, em que sua percepção de mundo entra em confronto com a de outros indivíduos. As concepções em qualquer domínio, inclusive de matemática, se aprimoram a partir das experiências vivenciadas ao longo de nossa vida. Segundo Ponte (Ibid., p.01), “as nossas concepções sobre a Matemática são influenciadas pelas experiências que nos habituamos a reconhecer como tal e também pelas representações sociais dominantes”.

As concepções funcionam como bloqueadores ou catalisadores e expressam a forma como o sujeito entende o mundo. Assim, o seu estudo é importante na medida em que contribui para a compreensão do modo como percebemos e nos relacionamos com as pessoas e com o mundo. Como adiantamos na introdução, alguns autores apontam a complexidade como uma característica do estudo sobre concepções, tendo em vista que a mesma é uma construção do sujeito e que, em geral, é dificilmente por ele externalizada. Neste sentido, o estudo das concepções:

Baseia-se no pressuposto de que existe um substrato conceptual que joga um papel determinante no pensamento e na ação. Este substrato é de uma natureza diferente dos conceitos específicos – não diz respeito a objetos ou ações bem determinadas, mas antes constitui uma forma de organizá-los, de ver o mundo, de pensar. Não se reduz aos aspectos mais imediatamente observáveis do comportamento e não se revela com facilidade – nem aos outros nem a nós mesmos (PONTE, 1992, p.01).

A maioria das pesquisas realizadas neste domínio tratam das concepções de professores sobre a matemática e sobre os processos de ensino e aprendizagem de matemática. Como dissemos, a pesquisadora Alba Gonzales Thompson (1997) foi

uma das pioneiras na investigação neste campo e o seu trabalho é uma importante referência para as pesquisas desenvolvidas no Brasil, como também em outros países. A relevância do seu trabalho se justifica, sobretudo, porque discute a relação e a influência das concepções na prática docente dos professores de matemática. Pesquisadores como Ponte (1992), Fernandes e Garnica (2002), Silva (2007), Beswick (2011) e outros de nosso aporte teórico referenciam as pesquisas dessa autora.

Fenstermacher (1978) aponta duas razões que inibiram outrora a pesquisa sobre concepções, ambas com sustentação no *Behaviorismo*. A primeira refere-se à ideia de que o pensamento do professor só é acessível por inferências, assim impreciso para fazer pesquisas, tendo em vista que o comportamento do professor só é acessível por meio da observação. A segunda razão trata da causalidade externa, ou seja, os fatores causais que descrevem e explicam o comportamento do indivíduo são externos à pessoa, assim passíveis de observação.

Thompson (1997) colocou em evidência a influência das concepções na atividade docente. A esse respeito ela afirma:

Se os padrões característicos do comportamento dos professores são realmente uma função de seus pontos de vista, crenças e preferências sobre o conteúdo e seu ensino, então qualquer esforço para melhorar a qualidade do ensino de Matemática deve começar por uma compreensão das concepções sustentadas pelos professores e pelo modo como estas estão relacionadas com sua prática pedagógica. A falha em reconhecer o papel que as concepções dos professores podem exercer na determinação de seu comportamento pode, provavelmente, resultar em esforços mal direcionados para melhorar a qualidade do ensino de Matemática nas escolas (THOMPSON, 1997, p.14).

Dessa forma, a pesquisa sobre as concepções mobilizadas por professores de matemática pode ser considerada, também, como pesquisa sobre elementos que influenciam as formas como os professores ensinam, podendo ser relevante para uma melhor compreensão do processo de formação do professor de matemática.

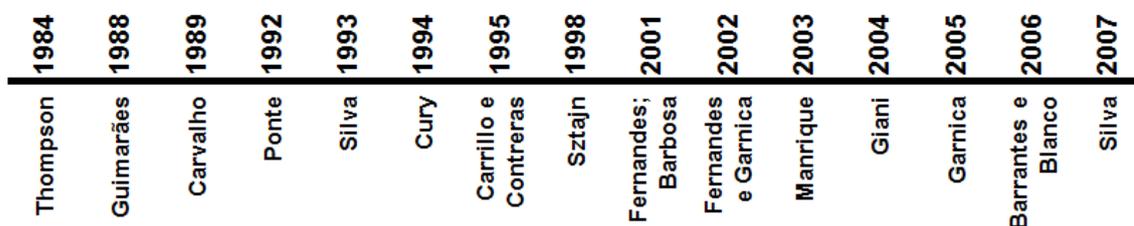
Fernandes e Garnica (2002) realizaram um estudo bibliográfico sobre as principais referências das pesquisas sobre concepções de matemática e de ensino de matemática. Os resultados desse estudo evidenciam um enfoque importante na relação concepção e ação docente, como descrito no extrato a seguir:

A trajetória da produção brasileira, em particular, traz aspectos muito peculiares, numa linha de desenvolvimento – que esse nosso trabalho tem a intenção de explicitar – que se abre em várias possibilidades: inicia tendo as concepções como conjunto de ideias a partir das quais a prática se realiza, passa pelos estudos que focam a origem dessas concepções – até então não investigadas – e desembocam elucidando uma trama teórica que amalgama, de modo visceral, concepção e ação (ou o que, na perspectiva da Psicologia, equivaleria a definir concepção como comportamento) na esteira da filosofia de Peirce (FERNANDES; GARNICA, 2002, p.03).

Para desenvolver este estudo, esses autores se apoiaram nos resultados as pesquisas de Thompson (1997), Guimarães (1988), Carvalho (1989), Silva (1993), Cury (1994), Carrillo; Contreras (1995), Sztajn (1998) e Fernandes (2001).

Outro itinerário bibliográfico das pesquisas sobre concepções da matemática e o seu ensino, encontra-se na dissertação de Silva (2007) intitulada, *(Re)Constituição de fontes e uma análise inicial visando ao estudo de concepções sobre “geometria” num momento de reformulação curricular*. A autora inclui nesse itinerário os resultados obtidos por Fernandes e Garnica (2002), Ponte (1992), Barbosa (2001), Manrique (2003), Giani (2004), Garnica (2005) e Barrantes e Blanco (2006).

Na *Figura 1* apresentamos uma linha do tempo que reúne os pesquisadores, citados nos dois itinerários bibliográficos supracitados, que estudaram concepções sobre matemática e o seu ensino. As pesquisas, gradativamente, constituem a consolidação da relevância desse estudo na formação de professores de matemática, sobretudo no campo da Educação Matemática.



**Figura 1 - Pesquisas sobre Concepções de Matemática e seu Ensino**

Dentre esses trabalhos, os resultados obtidos por Fernandes e Garnica (2002) e Silva (2007) apontam uma forte tendência das pesquisas em estabelecerem uma relação de influência entre as concepções dos professores de

matemática e a prática docente, em outros termos, sinalizam para uma relação de causa e efeito.

Silva (1993; 1996), Cury (1994) e Fernandes (2001) se interessaram pelo estudo das concepções que os professores do ensino superior têm sobre a matemática. Estas pesquisas focaram a relação existente entre as concepções de matemática e de ensino com a prática docente, como uma relação de relevância no desenvolvimento do ensino e formação de professores de matemática.

Silva (1993) realizou seu estudo junto a seis professores do departamento de matemática, sendo dois da UNESP: um do campus de Bauru, outro de Rio Claro; e quatro da UNICAMP, Campinas. Esses professores tinham experiência na pesquisa matemática e ministravam a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I. A autora buscou identificar as concepções didático-pedagógicas que os professores pesquisadores mobilizavam na sala de aula de matemática e a relação destas concepções com aquelas oriundas de sua prática na pesquisa científica de matemática. A investigação foi norteada pelas seguintes perguntas: “As concepções didático-pedagógicas do professor-pesquisador em Matemática relacionam-se com seu fazer em sala de aula? Em que sentido? Filiam-se a concepções oriundas de sua prática científica? Quais?” (SILVA, 1996, p.15). Os resultados deste estudo mostraram que os professores adotavam uma prática docente relacionada aos modelos de ensino mais tradicionais, que se refletiam nas suas concepções de ensino. Concluiu, também, que a pesquisa brasileira sobre concepções de matemática relacionada ao ensino ainda era muito incipiente.

Cury (1994) toma como sujeito da pesquisa, professores licenciados em matemática lotados em departamentos de matemática das, até então, cinco Instituições de Ensino Superior na cidade de Porto Alegre. A autora buscou analisar as relações entre as concepções de matemática assumidas explicitamente pelos professores e suas formas de considerarem os erros dos alunos. Seu objetivo foi responder as seguintes questões:

Quais as concepções sobre Matemática que prevalecem entre os professores? Quais as relações entre as concepções dos professores e as formas de considerarem os erros dos alunos? Como se apresentam as incoerências entre as práticas dos professores, suas concepções e suas formas de considerarem os erros? (CURY, 1994, p.10).

O principal resultado da pesquisa foi a constatação da predominância, entre os professores, de concepções absolutistas sobre a matemática.

Considerando-a como o domínio das verdades absolutas, que se dispõem em uma estrutura complexa, onde imperam a ordem e o rigor. Mesmo quando apresentam mudanças em suas práticas, contestando certos aspectos do ensino tradicional, os professores estão imbuídos da ideia de que a Matemática é importante no desenvolvimento da essência do homem e de que devem evitar os caminhos que possam levar os alunos a erros (CURY, 1994, p. 225).

Assim, a autora destacou a necessidade de uma reformulação dos cursos de licenciatura de matemática, de maneira a favorecer a formação de professores de matemática capazes, críticos e autônomos.

Fernandes (2001) elegeu nove professores de três instituições públicas de ensino superior do Estado do Maranhão para realizar o seu estudo. A autora buscou compreender como os professores de matemática entendiam a relação da matemática com outras questões e como eles relacionavam tais questões em sala de aula. Assim sua pergunta foi a seguinte: “*Quais as concepções sustentadas pelos professores de Matemática acerca da relação da Matemática com as questões ‘extra-matemáticas’?*” (Ibid., p.10).

A síntese das entrevistas descritas pela autora evidencia a manifestação de um “conjunto de princípios” ou “doutrinas” postulados pelos professores pesquisados, os quais serviam de base para o exercício da prática docente. Essas doutrinas estavam em estreita relação com as concepções dos professores formadores e fundamentam a visão hegemônica na formação dos futuros professores de matemática. Como exemplos das doutrinas identificadas neste estudo, citamos:

A contribuição que o professor de Matemática deve dar à formação de futuros professores é no ensino do conteúdo matemático e não na metodologia da Matemática. Os alunos precisam dominar o conteúdo que eles vão ensinar; com a clareza dos conteúdos eles começam a pensar como matemáticos: logicamente. São capazes de se questionarem se estão fazendo a coisa certa ou errada. O professor deve preocupar-se com a formação específica do aluno: como ele vai transmitir o conteúdo, avaliar; deve mostrar competência, dedicar-se aos seus alunos, tirar dúvidas, dar boa aula, cobrar dos alunos, não causar desgosto em seus alunos, criar estratégias que contemplem alguns assuntos que venham dar um certo alicerce ao aluno para que ele comece a desenvolver a Matemática com confiança (FERNANDES, 2001, p.123).

Fernandes (2001) aponta a necessidade e a importância das contribuições de uma contra-doutrina, isso é, ela destaca a necessidade de se contrapor os princípios e doutrinas hegemônicas dos currículos e discursos oficiais dos modelos até então vigentes.

Em síntese, Silva (1993) identificou a influência de concepções que se apoiam em um modelo clássico na formação do professor de matemática, assim como Cury (1994) observou a influência que as concepções absolutistas sobre a matemática exerciam sobre a prática do professor. Por sua vez, Fernandes (2001) identificou doutrinas postuladas pelos professores investigados que se fundam, em grande parte, no modelo tradicional de ensino.

Essas três pesquisas desenvolvidas em um intervalo de oito anos constataram a estabilidade de um modelo de formação tradicional do professor de matemática e, apontam a necessidade de um debate sobre esta questão, de reformulações no modelo de ensino vigente na época em que estes estudos foram realizados, além da necessidade de se estabelecer contra-doutrinas aos modelos postos. Tais pesquisas também apontam a forte ligação que existe entre as concepções de matemática e de ensino mobilizadas pelos professores em sua prática docente.

Após uma década da realização do último estudo citado, buscamos identificar concepções sobre a natureza da matemática e sobre o ensino, mobilizadas por professores de conteúdos específicos que atuam em cursos de licenciatura em matemática. Para tanto, escolhemos entrar na problemática pela identificação de elementos de concepções, que as caracterizam, como justificamos na introdução desta dissertação. Além das razões já citadas, partimos do princípio de que o professor não mobiliza apenas uma única concepção. Elas são mobilizadas em função do conteúdo trabalhado, do domínio que ele tem deste conteúdo, das situações de ensino que ele conhece, dentre outros fatores que podem intervir em cada momento da sua atividade.

Outra particularidade da nossa pesquisa é relativa ao campo de investigação, tendo em vista que realizamos o nosso estudo junto à professores que lecionam o conteúdo específico de matemática em cursos presenciais de licenciatura em matemática no Estado de Alagoas.

Assim, buscando responder a questão de pesquisa fixamos o seguinte objetivo: *Identificar elementos de concepções sobre a natureza da matemática, bem*

*como sobre o ensino de matemática, de professores que lecionam conteúdos específicos em cursos de licenciaturas em matemática no Estado de Alagoas.*

Para atingir este objetivo, desenvolvemos alguns estudos preliminares, dentre eles abordamos a problemática da formação de professores de matemática, tendo em vista a intrínseca relação que ela tem com o estudo de concepções. Para tanto, introduzimos o próximo capítulo com a apresentação do contexto histórico.

## CAPÍTULO 2 A LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

---

### 2.1 Contexto Histórico Brasileiro

Abordar o processo histórico dos cursos de licenciatura em matemática no Brasil, no nosso trabalho, é importante na medida em que ele traz alguns elementos para a compreensão da polarização identificada por várias pesquisas entre teoria e prática na formação inicial do professor de matemática. Podemos citar como exemplo o aligeiramento da formação de profissionais que atendam a crescente demanda de estudantes por escolarização nas diversas modalidades e etapas da educação brasileira. Salienciamos, no entanto, que não pretendemos fazer uma descrição pormenorizada da história da formação inicial do professor de matemática, mas, destacar pontos que demarcam a cultura de formação do professor brasileiro e que influenciaram e ainda influenciam o modelo de formação do professor.

Iniciamos esse breve relato com a primeira e grande reforma da educação brasileira em 1931, a *Reforma Francisco Campos*, realizada no início da Era Vargas (1930-1945) sob o comando do ministro da educação e saúde Francisco Campos. Segundo Menezes (2002), essa reforma foi marcada pela articulação junto aos ideários do governo autoritário de Getúlio Vargas e seu próprio projeto político ideológico, implantado sob a ditadura conhecida como “Estado Novo”, a qual reivindica resoluções importantes no cenário educacional daquela época, o Conselho Nacional de Educação (CNE) e organização do ensino secundário e comercial. Francisco Campos havia dividido o curso secundário em dois ciclos. O primeiro chamado de *Ciclo Fundamental*, com duração de cinco anos e o segundo de *Ciclo Complementar*, com duração de dois anos, que orientava as diferentes opções de carreira universitária. Essa estrutura impulsionou a reorganização dos cursos de formação de professores.

Também, em 1931, o *Estatuto das Universidades Brasileiras*<sup>1</sup>, cria no Brasil as *Faculdades de Educação, Ciências* (Matemática, Física, Química e Ciências Naturais) e *Letras*, que só começaram a funcionar em 1934. A Universidade de São Paulo (USP), criada em 1934, foi a primeira universidade a atender o Estatuto das Universidades Brasileiras e uma das primeiras responsáveis pela formação de

---

<sup>1</sup> Decreto 19.851, de 11 de abril de 1931, dispõe sobre a organização do ensino superior no Brasil e adota o regime universitário.

<sup>2</sup> MEC-USAID, acordo estabelecido entre o Ministério da Educação - MEC e United States Agency for

professores para o ensino secundário. Neste ano foi criado na USP o primeiro curso de Matemática no Brasil. Conforme Curi (2000), o curso incluía disciplinas como: Análise Matemática, Geometria Analítica e Projetiva, Cálculo Vetorial e Física. No início havia apenas seis alunos e os professores eram, em sua maioria, estrangeiros. Em 1945 foram realizadas algumas reformulações no curso que abrangeram disciplinas como Álgebra, Topologia, Análise Funcional, passando a serem vistas sob a ótica da influência francesa. Essas reformulações alcançaram também outros cursos de matemática que já haviam se espalhado por todo país.

A formação inicial de professores antes e depois da reformulação tinha uma preocupação evidente de capacitar o professor com conhecimento específico de matemática. Em 1939, um decreto-lei regulamenta a *Faculdade Nacional de Educação*, instituindo um curso de didática para bacharéis, permitindo a estes o exercício da docência no ensino secundário. A instituição desta determinação deu origem ao *modelo 3+1*: o professor tinha nos três primeiros anos, uma formação como bacharel e depois, mais um ano de disciplinas voltadas à docência.

Segundo Villani (2009, p.129), “o final da década de 1930 e da década 1940 são períodos de forte aumento quantitativo de escolarização brasileira”. A procura cada vez mais, da população pela escolarização impulsionou a propagação dos cursos voltados para a formação de professores secundários nas décadas de 1940 e 1950.

Para atender a demanda crescente por escolarização, o governo precisava formar professores para atuar nas escolas, que se espalhavam cada vez mais pelo Brasil. Contudo o atendimento a essa demanda da população era desorganizada, sem uma articulação ou gerência eficiente de políticas adequadas.

Conforme Curi (2000), um dos motivos que contribuiu para a proliferação de cursos dentro deste perfil estava relacionado ao baixo custo de implantação, somando-se a isto, o fato de que um curso de formação de professores era um empreendimento relativamente barato, se comparado com outros cursos de ensino superior. Uma consequência negativa dessa proliferação desordenada caracterizou a falta de profissionais qualificados para atuarem nesta formação de professores.

Em 1953, o presidente Getúlio Vargas instituiu a Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário (CADES), pelo Decreto nº 34.638, de 14 de novembro, como o objetivo de difundir e elevar o nível do ensino secundário. As ações da CADES contribuíram para que as vagas nas escolas

primárias e secundárias crescessem, assim, desencadeando diretamente a necessidade, também crescente, de professores para atender essas vagas. Assim, se oferecia cursos de curta duração para professores que já atuavam no ensino secundário, mas não tinham formação específica, embora não se atentasse de forma precisa para a questão da qualidade de ensino.

Com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) 4024 de 1961, com o Parecer 292/62 e com base no currículo das disciplinas do bacharelado, os currículos mínimos foram implementados na licenciatura. Essa LDBEN determinava que se incluísse na formação de professores disciplinas de caráter pedagógico, como Psicologia da Educação, Didática e Elementos de Administração Escolar, Prática de Ensino e Estágio Supervisionado. Em 2000, Curi (2000) ressaltou que essa estrutura de formação ainda perdurava na maioria dos cursos de licenciatura. Referimos-nos aqui a licenciatura que dicotomiza sua estrutura: formação específica e formação pedagógica. Outros estudos realizados na década seguinte confirmam estes resultados, apesar de novas determinações oficiais, sobre as quais nos reportaremos mais adiante.

Ainda reforçando uma cultura que prioriza a teoria ou o conhecimento específico na formação do professor de matemática, o Parecer 292/62, do Conselho Nacional de Educação, propõe a introdução de disciplinas como: Desenho Geométrico e Geometria Descritiva, Fundamentos da Matemática Elementar, Física Geral, Cálculo Diferencial e Integral, Geometria Analítica, Álgebra, Cálculo Numérico.

Fatores como a criação da licenciatura curta, ampliação do ensino gratuito obrigatório para oito anos, pequena procura pelos cursos de formação de professores de ciências (incluindo a matemática) e uma formação tecnicista, contribuíram, a partir de 1964, segundo Villani (2009, p.139), “para um afrouxamento das exigências na formação de professores para atuarem nos ensinos primário e secundário”.

Em 1965, o Brasil sob o regime militar, a partir do Parecer 81 cria a Licenciatura Curta em Ciências, com duração de três anos. Esse tipo de curso proporcionava aos formandos o direito de lecionar no primeiro ciclo do ensino secundário (equivalente ao ensino de 6º ao 9º ano do ensino fundamental) nas disciplinas de Iniciação a Ciências, Ciências Físicas, Biológicas e Matemática. E

ainda abria-se a exceção para que esse professor pudesse atuar no segundo ciclo do secundário, no caso de não ter professor com a formação exigida.

Referindo-se ao encurtamento da licenciatura, Villani (2009, p.140) afirma “parece-nos que o processo de formação inicial de professores não se preocupava com os conhecimentos que os capacitassem para trabalhar com a concepção escolar de matemática naquela época”. Esse autor aborda ainda a questão da falta de articulação entre as demandas do ensino e da aprendizagem em Matemática e o que é estudado nos cursos de formação inicial.

Com a implementação da LDB 5692, de agosto de 1971, a educação brasileira prevê ensino gratuito obrigatório da 1ª série a 8ª série do 1º grau (1º ao 9º anos do Ensino Fundamental), o que aumentou a demanda para o ensino secundário e, conseqüentemente, a necessidade de professores licenciados.

A cooperação MEC-USAID<sup>2</sup> trouxe grandes mudanças em todos os níveis da educação brasileira, contudo foi no ensino superior, que esse acordo internacional promoveu grandes mudanças. Especialistas estrangeiros orientaram os programas do ensino superior, promovendo uma reformulação da Universidade Brasileira. Com o CONTAP<sup>3</sup>, o acordo internacional MEC-USAID promoveu expansão do quadro de professores do 2º grau no Brasil, o que envolvia assessoria e treinamento de técnicos brasileiros nos EUA. A proposta era de reformulação das Faculdades de Filosofia, berço das licenciaturas brasileiras (ROMANELLI, 2005; VILLANI, 2009).

A ideologia do USAID era predominantemente empresarial e tecnicista, o que ressaltava a necessidade do aumento da produtividade e eficiência brasileira. Essa ideologia promoveu o encurtamento da formação de professores, como também, instituiu a formação do professor em nível secundário (ROMANELLI, 2005; VILLANI, 2009).

Dessa forma, a partir dessa cooperação, instituiu-se oficialmente, a Licenciatura Curta, reduzindo as horas para formação de um professor de matemática em 1500 horas, integralizadas em 18 meses a 36 meses. Dessa forma o Parecer nº 895/71, do CFE, diminuiu o tempo a Licenciatura Curta em Ciências de 2430 horas na área científica, para 1500 horas. Em 1974, é aprovada a Resolução nº 30/74 que deu mais força à implementação de tais cursos, fixando os conteúdos

---

<sup>2</sup> MEC-USAID, acordo estabelecido entre o Ministério da Educação - MEC e United States Agency for International Development - USAID.

<sup>3</sup> Conselho de Cooperação Técnica da Aliança para o Progresso.

mínimos e estabelecendo as habilitações específicas em Matemática, Física, Química e Biologia. Desse modo, a Resolução 30/74 obrigou as Instituições de Ensino Superior a transformar as licenciaturas específicas, como as de Matemática, em uma das Habilitações da Licenciatura em Ciências.

Outra medida para o ensino de matemática, que surge a partir da Portaria 432 do MEC de 1971, institui a habilitação para o magistério para egressos de outros cursos superiores ou até mesmo, de cursos técnicos (nível de segundo grau). Essa habilitação visava atender a indústria em ascensão da época, que necessitava de profissionais com conhecimento técnico e, por isso era interesse do governo investir nessa habilitação.

No seu estudo, Villani (2009, p.147) alega que, não encontrou “evidências de preocupação em vincular a formação inicial de professores nos cursos de licenciaturas aos movimentos de mudança na Escola Básica”.

Essa breve descrição histórica sobre a licenciatura em matemática no Brasil aponta elementos importantes que fundamentam o modelo de formação ainda vigente nos dias atuais e no qual se apoiam as concepções de muitos professores formadores, ancorada na ideia da reprodução e transmissão de saberes que, para Demo (2009) se trata, meramente, da reprodução de cópias ou formação de cópias a partir das cópias. Por outro lado, as críticas a esse modelo tem incitado um movimento que tenta romper com essa construção histórica, apontando mudanças na formação inicial do professor de matemática.

O Parecer do CNE/CES 1.302/2001, de 5/3/2002, sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura (BRASIL, 2002) e os Referenciais Curriculares Nacionais dos Cursos de Bacharelado e Licenciatura (BRASIL, 2010) apontam uma direção que contraria, em geral, o modelo de formação de professores de matemática, apresentado nesses tópicos da história da licenciatura em matemática no Brasil.

Esses documentos avançam na perspectiva da formação inicial do professor de matemática, observando sua profissionalização, habilidades e enfoque no campo de atuação.

Inicialmente, observamos que o Parecer do CNE/CES 1.302/2001, de 5/3/2002, sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura (BRASIL, 2002) normatiza, no curso de matemática, diferenças entre a formação em bacharelado e a formação em licenciatura. O

documento também enumera competências e habilidades que os cursos em bacharelado e licenciatura devem desenvolver nos futuros profissionais da matemática. Destacamos ainda, a orientação que esse parecer faz em relação o currículo e a atuação do licenciado frente a seu campo de atuação, a educação básica:

Para a licenciatura serão incluídos, no conjunto dos conteúdos profissionais, os conteúdos da Educação Básica, consideradas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores em nível superior, bem como as Diretrizes Nacionais para a Educação Básica e para o Ensino Médio (BRASIL, 2002, p.04).

Destacamos aqui os *Referenciais Curriculares Nacionais dos Cursos de Bacharelado e Licenciatura* (BRASIL, 2010). Esse documento contém referências para o aprimoramento dos projetos pedagógicos, para orientar estudantes nas escolhas profissionais e para facilitar a mobilidade interinstitucional, assim como propiciar aos setores de recursos humanos das empresas, órgãos públicos e do terceiro setor maior clareza na identificação da formação necessária aos seus quadros de pessoal. Os referenciais descrevem a carga horária, tempo de integralização, perfil do egresso, temas abordados na formação, ambientes de atuação e infraestrutura recomendada para os bacharelados e licenciaturas do Brasil. Este documento diferencia os egressos do bacharelado e da licenciatura, inclusive apontando campos de atuação distintos na matemática. Nomeia o bacharel em matemática, de matemático, assim como relaciona o licenciado em matemática, à Educação Matemática. Também, descreve currículos (temas abordados na formação) de formação diferenciados para esses profissionais.

No próximo tópico apresentamos o surgimento de tendências que se contrapõem ao modelo vigente, rompendo com as concepções de ensino que se apoiam no modelo tradicional de formação de professores de matemática.

## **2.2 Tendências de uma Contraposição**

O processo histórico da licenciatura de matemática mostra uma preocupação com a regulamentação e aligeiramento da formação de professores para atender a demanda crescente e urgente de estudantes, bem como, o desenvolvimento de uma formação que prioriza a teoria em detrimento da prática de sala de aula.

Contudo, o movimento que deu origem a reformulação dos cursos de formação inicial, tem sua origem nas críticas ao modelo de formação de professores, o da racionalidade técnica.

Como movimento de oposição a esse modelo destacamos o modelo da racionalidade prática que tem origem nos trabalhos de Schön (1995) e que, segundo Almeida e Biajone (2007), propõe a superação de um currículo de caráter técnico-profissional, formando um profissional capaz de refletir sobre sua experiência para compreender e melhorar o seu ensino.

Para Pereira (1999), esse modelo caracteriza a prática como espaço de criação e reflexão, onde novos conhecimentos são engendrados e transformados o tempo todo, o que contrasta com a simplificada aplicação de conhecimentos científicos ou pedagógicos. Conforme as novas determinações oficiais, a prática docente deve permear e se fazer presente durante toda a formação inicial, desde o primeiro semestre dos cursos de licenciatura. Dúvidas, problematizações e questionamentos advindos do contato com o campo profissional devem ser abordados durante as aulas. Nesse quadro, o professor em formação é considerado um profissional autônomo que reflete, toma decisões e cria durante sua prática docente.

Nas duas últimas décadas essa concepção de formação de professores tem sido amplamente divulgada e dela decorreu uma vasta produção na área, sobretudo no campo da Educação Matemática, que tem se destacado com pesquisas em torno da formação inicial de professores de matemática (PONTE, 2005). Nesse contexto, a pesquisa sobre a formação inicial de professores revela a pesquisa sobre *Saberes Docentes*, o que circunscreve estudos no âmbito da formação docente. Gauthier (2006) e Tardif (2008) são exemplos dessa tendência de pesquisa.

Vale destacar que nossos objetivos não abrangem a problemática dos saberes docentes, entretanto destacamos algumas ideias sobre os *knowledge base*<sup>4</sup>, frente à perspectiva de rompimento com o modelo atual de formação de professores, principalmente, no que concerne a profissionalização do professor de matemática.

Pioneiro na pesquisa sobre os saberes docentes, Shulman (1986, 1987) considera fundamental identificar que saberes são inerentes à profissão docente,

---

<sup>4</sup> Caracteriza um campo de pesquisa que tem por objetivo de se caracterizar e identificar um corpo de saberes e/ou um repertório de conhecimentos inerentes à profissão do professor.

suas características, fontes sociais e como se processa cognitivamente - no professor - o conhecimento da disciplina e o conhecimento pedagógico.

Para Gauthier (2006) o saber é racional sem necessariamente ser científico; é um saber prático implicado na ação e caracterizado por uma dimensão pessoal e social cuja mobilização se dá no contexto do trabalho docente. Nessa perspectiva o autor, considera pertinente e relevante a determinação de um repertório de conhecimentos para o ensino, na medida em que os professores são reconhecidos como sujeitos capazes de racionalizar sua própria prática, justificando seus discursos e ações.

Tardif (2008) afirma que a formação tradicional retrata um modelo aplicacionista do conhecimento, destacando que sua superação deve se constituir a partir de vivências e análise de práticas concretas que permitam dialética constante entre a prática profissional e a formação teórica. Além disso, tal superação passa pela reflexão das relações existentes entre experiência concreta na sala de aula e a pesquisa, entre o ser professor e o ser formador universitário. O estudo sobre os conhecimentos mobilizados pelos professores visa, dentre outros objetivos, instrumentalizar os estudantes, futuros professores, a uma prática profissional que leve em conta diversos fatores como o conhecimento do conteúdo a ensinar, conhecimento do aluno e a classe, de forma que refletem sobre sua própria sua prática.

Na próxima seção abordamos a dicotomia entre conteúdo específico e conteúdo pedagógico, como também a influência que o professor formador de conteúdos específicos da matemática pode exercer sobre o professor em formação.

### **2.3 Conteúdos Específicos e Conteúdos Pedagógicos**

Retomamos aqui a nossa primeira premissa - Dualidade entre Conteúdos Específicos e Conteúdos Pedagógicos – descrita na introdução.

Segundo Fiorentini (2004; 2005) o professor formador intervém na formação do futuro professor de matemática, não apenas ensinando conceitos e procedimentos matemáticos, mas também na forma de ensinar e de avaliar a aprendizagem do aluno, embora nem sempre tenha consciência que ensina também um jeito de ser professor.

O autor faz menção a um currículo oculto relacionado à ação pedagógica do professor formador. Sobre esta relação de predominância o autor escreve:

O professor de cálculo, álgebra ou análise acredita que ensina apenas conceitos e procedimentos matemáticos; ele geralmente não percebe que ensina também um jeito de ser professor, isto é, um modo de conceber e estabelecer relação (de questionar, tratar, significar...) com a Matemática e de ensiná-la e avaliar sua aprendizagem. Pesquisas tem mostrado que essas disciplinas influenciam mais a prática do futuro professor do que as disciplinas didático-pedagógicas, se estas forem acentuadamente prescritivas. (FIORENTINI, 2004, p.01)

Partimos do princípio que quem ensina, ensina uma forma de ensinar. Assim, o conteúdo específico pode exercer grande determinismo na construção das concepções dos estudantes, em revanche do que pode influenciar as disciplinas de cunho didático-pedagógico, sobretudo, quando elas são trabalhadas de maneira prescritiva. Observa-se, assim, uma tensão na formação do futuro profissional professor de matemática.

Silva (2008), em sua pesquisa realizada na licenciatura de matemática em Pernambuco, verificou também a dicotomia entre o específico e o pedagógico. A autora desenvolveu a pesquisa sobre saberes docentes do professor formador da licenciatura de matemática à luz da Teoria das Representações Sociais. Ela realizou o estudo com setenta e cinco professores de seis instituições de Ensino Superior neste Estado. Em suas conclusões ela descreve:

[...] podemos afirmar que as representações do referido grupo de professores estão ancoradas na premissa básica de que, para formar o docente, é necessário ensinar um corpo de conhecimentos estabelecidos e legitimados pela ciência e pela cultura, especialmente pelo valor intrínseco que representam. O elemento fundamental do ensino, nessa perspectiva, é a lógica organizacional do conteúdo a ser ensinado, suas partes e pré-requisitos, sem maiores preocupações com os sujeitos da aprendizagem e com o contexto em que a aprendizagem deva acontecer (SILVA, 2008, p.09).

Vale ressaltar, também, que o futuro profissional constrói um referencial de competências e habilidades que configuram sua identidade e que também sofre influência da ou das concepções mobilizadas pelo professor formador. De acordo com suas habilidades e competências, o profissional professor desenvolve sua

identidade. Referimo-nos aqui sobre, o *profissional Matemático* e o *profissional Professor de Matemática*. Entendemos que esses profissionais se relacionam com duas matemáticas: Matemática Acadêmica, desenvolvida pelos matemáticos. E a Matemática Escolar, relacionada a prática profissional do professor. Essa dualidade se constitui em um elemento relevante para o desenvolvimento de concepções sobre a matemática e o ensino.

## **2.4 Matemática Acadêmica e Matemática Escolar**

Para discutir a questão da Matemática Acadêmica e da Matemática Escolar, retomamos a nossa segunda premissa - Dualidade entre Matemática Acadêmica e Matemática Escolar.

Essa premissa remete ao seguinte questionamento: Trata-se da formação do matemático ou do professor de matemática? Em outros termos, trata-se da Matemática Acadêmica e da Matemática Escolar, que são inerentes respectivamente aos profissionais Matemático e Professor de Matemática.

Estamos, portanto, diante de dois profissionais que exercem ofícios diferenciados - o Matemático e o Professor de Matemática. Eles atuam em áreas distintas, mas que estão inter-relacionadas. Todavia, culturalmente, a matemática acadêmica prevalece sobre a matemática escolar (MOREIRA, 2004). A matemática escolar é subjugada à matemática acadêmica, uma vez que, se compreende que a teoria deve ser apreendida antes da prática e que, os saberes profissionais e docentes da matemática advêm da apreensão dos conteúdos teóricos desta ciência.

Desta forma, esses profissionais de matemática constroem sua identidade profissional a partir da formação e do desenvolvimento de sua prática, relacionando, concepções e competências específicas à Matemática Academia e à Matemática Escolar. Nesse sentido, podemos definir a Matemática Acadêmica como sendo o corpo de conhecimentos inerentes à identidade e prática profissional do Matemático, que lida com construções, generalizações e abstrações inerentes à ciência Matemática propriamente dita. Sua prática profissional é norteadada por habilidades específicas à sua identidade profissional. A Matemática Escolar como sendo o corpo de conhecimentos inerentes à identidade e prática profissional do Professor de Matemática, que além de trabalhar com a matemática, trabalha também com

saberes relacionados à prática pedagógica, inerentes ao trato metodológico que os processos de ensino e de aprendizagem da matemática exigem (MOREIRA, 2004).

Contudo esta não é uma questão simples, Borba (2006, p.10), citando Moreira e David (2005, 2007), apresenta duas tendências usuais neste debate:

A primeira veria o conhecimento escolar como aquele que é didatizado a partir do conhecimento científico ou acadêmico. Nessa visão, a pedagogia caberia apenas o papel de “azeitar” o conhecimento científico permitindo, assim, que o sistema usual de licenciatura, baseado no modelo 3+1 (três de conteúdo de (matemático) mais um de pedagógico) pudesse sobreviver sofrendo adaptações apenas em relação as tensões entre desenvolvimento do conhecimento científico e a ordem a ser exposta em sala de aula. Nesse sentido, nas disciplinas pedagógicas seriam estudados os principais problemas relacionados à forma como o conhecimento acadêmico foi transposto para a sala de aula. Essa tendência em educação matemática ficou conhecida como “didática francesa”.

A segunda tendência é fundada na independência das disciplinas escolares, se apoiando ainda sobre o trabalho de Moreira e David (2005, 2007), Borba (2006, p.11) afirma que “o conhecimento escolar é independente do conhecimento científico. [...] Segundo essa visão, o movimento da escola seria independente da dinâmica da ciência”.

Consideramos substancial a necessidade de se oferecer uma formação de professores de matemática voltada para a Educação Básica, bem como de se reconhecer as limitações referentes às competências de ensino de um profissional matemático. Moreira *et al* (2005 p.31) afirmam que:

[...] quando se considera a formação do professor do ensino básico, deve-se levar em conta que existem indicações de que as visões dos matemáticos profissionais acerca de determinadas questões referentes ao conhecimento matemático podem se mostrar inadequadas para a educação escolar básica, ou mesmo conflitantes com uma visão que valorize os aspectos cognitivos ou didático-pedagógicos, visão essa que é fundamental na prática educativa escolar.

É comum ouvirmos dos professores em formação ou recentemente formados, que os cursos não abordam a matemática que devem ensinar aos seus alunos e ainda que nenhuma relação é estabelecida entre a matemática ensinada nas instituições de ensino superior e a matemática que deve ser ensinada no ensino

fundamental e médio. Dessa forma, esse conhecimento é construído pelo professor ao longo da sua experiência em sala de aula. Na formação inicial do professor de matemática, essas duas dimensões do profissional devem ser contempladas.

No nosso estudo levamos em conta a diferenciação entre a matemática escolar e matemática acadêmica por entendermos que os conceitos relacionados a estes dois campos devem ser contemplados na formação do professor de matemática e que eles ou a ausência deles refletem a concepção ou as concepções que influenciam a prática do professor formador.

Na *Figura 2* buscamos sintetizar a relação entre as premissas que estabelecemos e as concepções no quadro da nossa pesquisa.



**Figura 2 - Concepções: cenário da pesquisa**

## CAPÍTULO 3 CONCEPÇÕES

---

### 3.1 Evolução do estudo sobre Concepções

Atualmente, é consensual o destaque e a importância dada pelos pesquisadores ao estudo das concepções nas pesquisas em Didática e Educação Matemática. Porém, durante muito tempo os pesquisadores utilizaram diversos termos com o mesmo significado. Dentre esses termos encontram-se:

Representações, concepções, *misconceptions*, *alternative framework*, raciocínio espontâneo, modelo espontâneo. A hipótese subjacente a essas pesquisas é que o sujeito é o construtor de seus novos conhecimentos, a partir de seus conhecimentos e experiências anteriores (LIMA, 2009, p.29-30).

Para Thompson (1997), uma concepção é uma construção processual e temporal acerca das coisas, onde os elementos que a caracterizam se relacionam com um emaranhado de significados. Essa autora defende, assim como Ernest (1988, 1989), que as concepções do professor constituem uma “filosofia particular”, onde cada um relaciona esses significados, filtrando e formatando seus pensamentos e suas ações. Guimarães (1988) atribui ao termo filtro um modo próprio de olhar o mundo, a matemática neste caso específico, a sua aprendizagem e o seu ensino.

Sobre isto Roseira (2010) afirma:

Ao me referir às concepções dos professores acerca da Matemática e do seu ensino, pretendo abordar a sua filosofia particular no que diz respeito à Matemática como corpo de conhecimentos e ao seu processo de ensino-aprendizagem como formas pedagógicas conceituais e metodológicas que buscam o acesso a esse conjunto de conhecimentos. Trata-se da forma como cada professor concebe, entende, representa, imagina, aceita e explica, e dos pressupostos que estão implícitos nas maneiras que cada um tem para referir-se e agir em relação à Matemática e ao seu ensino (Ibid, p.74).

Não temos por finalidade aprofundar a discussão sobre a diferença entre esses termos. No entanto, no quadro deste trabalho adotamos a definição de concepção como sendo uma estrutura mental atribuída a um sujeito por um observador do seu comportamento.

É nesta perspectiva que buscamos identificar elementos que caracterizam as concepções mobilizadas por professores sobre a matemática e o seu ensino nas licenciaturas em matemática.

Na próxima seção discutimos a relação entre concepções e a prática docente a partir do aporte teórico que utilizamos na pesquisa.

### 3.2 Relação Concepções e Prática Docente

As pesquisas relacionadas às concepções de matemática abordam uma temática que, em geral vezes, não é consensual. Trata-se da relação entre as *concepções e as práticas docentes*. Podemos destacar dentre as questões as seguintes interrogações: São as concepções que determinam as práticas? Ou ao contrário, são as práticas que determinam as concepções?

Pesquisadores como Thompson (1997), Guimarães (1988), Carvalho (1989), Cury (1994) e Silva (1993) entendem que são as concepções que influenciam a prática do professor.

Na sua tese de doutorado (1982) sobre as concepções de Matemática e de ensino de Matemática, Thompson realizou um estudo com três professoras de classe equivalente ao quarto ciclo do ensino fundamental, que tinham três anos de experiência no ensino neste nível. A pesquisadora buscou observar a relação existente entre as concepções das professoras e suas práticas pedagógicas em sala de aula e, para isto, fez uma observação diária do comportamento das professoras na sala de aula durante quatro semanas e realizou entrevistas. Na conclusão de seu artigo Thompson (1997, p.40) afirma que,

“As concepções das professoras não estavam relacionadas, de uma maneira simples, com suas decisões e comportamento pedagógico. Ao contrário, a relação é complexa. Muitos fatores parecem interagir com as concepções de Matemática dos professores e com seu ensino, afetando suas decisões e comportamento, incluindo crenças sobre o ensino, que não são específicas do ensino da Matemática”.

Ainda sobre a relação entre concepção e prática docente, Canavarro (1993, p.40) ponderou: “parece estar longe de estar completamente esclarecida. Até que ponto é que as práticas dependem das concepções? Até que ponto é que as práticas reagem sobre as concepções e as alteram e condicionam?”.

Canavarro (Ibid.) explica que a ideia das concepções influenciarem as práticas docentes, inicialmente se configurou como dominante, revelando a perspectiva de que eram as concepções acerca da matemática que influenciavam as concepções acerca do ensino. Essa autora também diz que, a relação entre concepções e práticas mostrou-se bastante complexa, superando a ideia de uma relação de causa e efeito, configurando-se em uma relação de natureza dialética e de interação entre o que o professor pensa e faz. Num contexto seguinte, ainda de acordo com a autora, as práticas de ensino, aliadas às concepções, foram consideradas isoladamente, elas mesmas como objeto de estudo. Contudo as práticas se mostraram tão complexas quanto o estudo de concepções e, da mesma forma, sujeitas a diversas influências. Exigindo conhecimento mais aprofundado sobre tais elementos que circundam a ação do professor.

Outro direcionamento levou essa investigação para o estudo do conhecimento profissional do professor. Esse estudo se preocupava em entender tal conhecimento como específico do professor de matemática, e a forma como ele conduz e desenvolve o ensino e seu trabalho. Apesar dos avanços na compreensão desta problemática, a autora enfatiza que o estudo sobre a relação entre as concepções e prática docente, precisava ser aprofundado nas seguintes direções:

Para além do conhecimento profissional e do contexto em que o professor desenvolve as suas práticas, afigura-se cada vez mais importante ter em conta a sua dimensão mais pessoal. Para compreender o ensino, é necessário conhecer os valores em que acredita, as suas preocupações e dilemas, os seus desejos e motivações, as suas recompensas e expectativas, no fundo, a forma como o professor vive a profissão (CANAVARRO, 2003, p. 14).

Posicionamos-nos diante dessa situação. Não entendemos que a relação concepções para prática docente ou prática docente para concepções sejam relações biunívocas ou relações de causa e efeito. Compreendemos que se tratam de situações bastante complexas que envolvem uma série de outros fatores, mas que, em todos os aspectos relacionam-se com a identidade do profissional que ensina matemática. Levamos em conta que as concepções do professor de matemática estão ligadas a sua história de vida, ao contexto sociocultural e aos saberes que ele constrói ao longo de sua carreira profissional.

Atestamos a importância do estudo das concepções, e admitimos que haja uma relação de significância entre elas e a prática docente. Todavia, essa relação é dialética, em que a prática é determinada pelas concepções do professor e vice-versa. A natureza dialética dessa relação, segundo Cunha (2000) e Thompson (1997) mostra que as concepções dos professores influenciam a ação na sala de aula, do mesmo modo que a ação influencia suas concepções.

Assim, essa dimensão dialética é indissociável e, qualquer intuito de entender essa relação deve partir do estudo pormenorizado das concepções interligadas às práticas. Segundo Menezes (1995, p.17),

O estudo da relação entre as concepções e as práticas foi afectado pela preocupação de se estudarem as crenças, as preferências, as concepções do professor de Matemática e de, separadamente, se observarem os fins - a concretização das aulas (Hoyles, 1992). Esta perspectiva tende a captar as concepções em situações desligadas da prática e, portanto, muito desgarradas da realidade do professor. Ora, o professor é um profissional que tem que tomar decisões em contextos e momentos muito próprios. Deste modo, qualquer estudo da relação entre as concepções e as práticas deverá analisar estas duas componentes do professor de uma forma integrada.

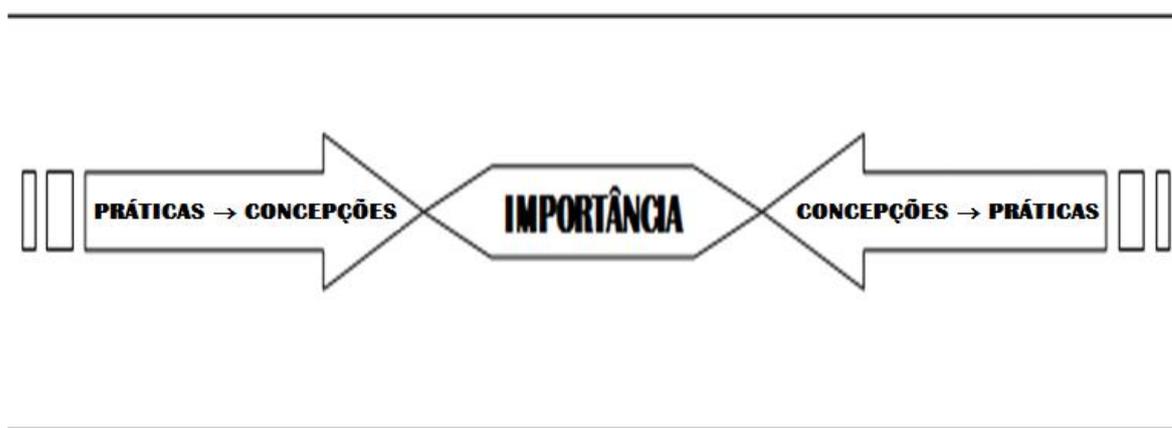
Ponte (1992), Cunha (2000) e Roseira (2010, p.81) também comungam deste mesmo ponto de vista sobre a relação *concepção e prática docente* e a sua complexidade. Ponte (Ibid.) descreve essa relação de forma que fatores se complementam e interagem, concepções influenciando práticas e vice-versa, pois,

A impregnação de elementos sociais no processo de construção do saber reforça a perspectiva de que existe uma relação interactiva entre as concepções e as práticas. As concepções influenciam as práticas, no sentido em que apontam caminhos, fundamentam decisões, etc. Por seu lado, as práticas, que são condicionadas por uma multiplicidade de factores, levam naturalmente à geração de concepções que com elas sejam compatíveis e que possam servir para as enquadrar conceptualmente" (PONTE, 1992, p. 46).

Nesta pesquisa, não foi nossa preocupação estudar como se processa essa relação. Tal estudo demanda maior tempo e outros recursos metodológicos. Contudo atestamos a importância de se reconhecer essa relação dialética, indissociável e relacionada a um processo de construção histórica do profissional professor de matemática.

Entendemos esse caminho, metaforicamente, como de mesma direção, contudo de sentidos diferentes: a “mesma direção” retrata a importância que os estudos de concepções registram, independentemente dos sentidos. Já, os “sentidos diferentes”, simbolizam as duas posições distintas sobre a relação concepções e prática docente.

Representamos essa metáfora na *Figura 3*, o que para nós importa dizer que, embora sendo as concepções o foco da pesquisa, não buscamos dissociar este estudo da prática docente.



**Figura 3 - Relação Concepções e Prática Docente**

### **3.3 Concepções sobre a Matemática e Concepções de Ensino**

Dividimos o estudo das Concepções em dois subgrupos. De um lado o aporte teórico que destaca as Concepções sobre a Natureza da Matemática ou Concepções sobre a Matemática, ou simplesmente, Concepções de Matemática. São concepções formadas a partir das experiências, ideias, conhecimento, crenças valores, dos filtros, das representações e influências do entendimento do que seja a ciência matemática. Uma filosofia particular do que seja a matemática (ERNEST, 1989; THOMPSON, 1997; ROSEIRA, 2004; 2010; BESWISK, 2011). No outro lado, configurando outro subgrupo de nossa pesquisa, destacamos as Concepções de Ensino, baseadas nas abordagens e teorias clássicas sobre os processos de ensino e de aprendizagem, que também compõem o ensino da matemática.

No tópico seguinte destacamos os vários autores que serviram de base para construirmos nossa perspectiva de coleta de dados e análise, referentes às Concepções sobre a Natureza da Matemática, como também, as várias abordagens e teorias sobre as Concepções de Ensino. Buscamos relacionar nesses dois subgrupos as tipologias que melhor resumissem, ou tivessem melhor representatividade das concepções relacionadas à matemática, como também melhor apresentassem as concepções de ensino. Foi a partir dos autores e referências que citaremos a seguir, que compilamos os elementos de concepções sobre a natureza da matemática e sobre o ensino (*Cf. Apêndice C e D*).

### **3.3.1 Concepções sobre a Natureza da Matemática**

Tratar de matemática e suas concepções revelam uma discussão sobre uma área do conhecimento científico que marca profundamente a história da maioria das pessoas que estudaram matemática em um contexto escolar. Todas as experiências vivenciadas pelas pessoas contribuem para a instauração de suas concepções, inclusive suas concepções sobre matemática. Deste modo, Ponte (1992, p. 1) alega que:

As concepções formam-se num processo simultaneamente individual (como resultado da elaboração sobre a nossa experiência) e social (como resultado do confronto das nossas elaborações com as dos outros). Assim, as nossas concepções sobre a Matemática são influenciadas pelas experiências que nos habituámos a reconhecer como tal e também pelas representações sociais dominantes. A Matemática é um assunto acerca do qual é difícil não ter concepções. É uma ciência muito antiga, que faz parte do conjunto das matérias escolares desde há séculos, é ensinada com carácter obrigatório durante largos anos de escolaridade e tem sido chamada a um importante papel de selecção social. Possui, por tudo isso, uma imagem forte, suscitando medos e admirações.

Em geral, as pessoas vivenciaram experiências na escola, em casa, na sua formação social e profissional que influenciaram suas concepções, neste caso, sobre a matemática. Observamos ainda, o carácter social descrito pelo autor, em que a matemática alimenta durante séculos estereótipos relacionados ao medo e a dificuldade de aprendê-la.

Observamos essas características no contexto escolar, pois a matemática ainda é vista por muitos como sendo uma disciplina de grande valor curricular e social, desde a educação infantil e anos iniciais até ensino médio da educação básica. Dessa forma não é raro ouvirmos julgamentos, nem sempre positivos, sobre o seu ensino e a aprendizagem.

Ponte (1997) acrescenta que, a concepção que se tem sobre a matemática, segundo matemáticos, filósofos e educadores, influencia o modo que se pensa e se encaminha o ensino e a aprendizagem de matemática. Esse mesmo autor ainda chama a atenção para célebre frase de Hersh (1986): *Não é então qual a melhor maneira de ensinar, mas o que é realmente a Matemática*. Assim, as representações negativas e concepções sobre a matemática pode influenciar a forma como cada um, especialmente, o professor formador encaminha, pensa e executa suas ações relacionadas ao trabalho com matemática. Essa ciência traz em seu bojo histórico associações que podem determinar concepções e ações do indivíduo.

Ponte (1992, p.15) enumera cinco concepções (Cf. Quadro 1) que evidenciam o trabalho com a matemática e refletem vivências que se estabeleceram ao longo dos séculos, reforçando modelos de uma matemática absolutista e estática:

**Quadro 1- Concepções sobre o Trabalho com a Matemática**

CONCEPÇÃO	DESCRIÇÃO
<i>O cálculo é a parte mais substancial da Matemática, a mais acessível e fundamental.</i>	<i>Significa a sua redução a um dos seus aspectos mais pobres e de menor valor formativo, precisamente aquele que não requer especiais capacidades de raciocínio, calculadora e computadores são melhores.</i>
<i>Matemática consiste essencialmente na demonstração de proposições a partir de sistemas de axiomas mais ou menos arbitrários</i>	<i>Reduzida exclusivamente à sua estrutura dedutiva. Nega-se no processo outras fases de desenvolvimento. Assim, os processos indutivos são tão importantes quanto a dedução.</i>
<i>Matemática seria o domínio do rigor absoluto, da perfeição total.</i>	<i>Nela não haveria lugar para erros, dúvidas, hesitações ou incertezas.</i>
<i>Quanto mais autossuficiente, "pura" e abstrata, melhor seria a Matemática escolar.</i>	<i>Não leva em conta o processo histórico em que se desenvolvem as teorias matemáticas, se é ou não compreensível pelos alunos, e se tem ou não relevância social.</i>
<i>Nada de novo nem de minimamente interessante ou criativo pode ser feito em Matemática, a não ser pelos "gênios".</i>	<i>Admiti-se o papel relevante dos grandes vultos da Matemática. Valorizar-se as investigações e as descobertas das pessoas "normais", mas assume que a inteligência é restrita.</i>

Os elementos que caracterizam estas concepções conferem a matemática uma representação negativa, construída ao longo da história e que, certamente, exercem influências no trabalho do professor que ensina matemática.

Thompson (1984) reúne um conjunto de tipologias das pesquisas sobre concepções e crenças dos professores acerca da natureza da matemática:

Skemp (1978), segundo Cunha (2000) e Thompson (1984), enumera duas concepções para Matemática:

- *Concepção Matemática Instrumental*, composta por um conjunto de indicações determinadas e bem definidas, numa sequência de passos a seguir, que permitem a realização das tarefas matemáticas;
- *Concepção Matemática Relacional*, caracterizada pela apropriação de estruturas conceptuais que permitem aos seus detentores a elaboração de vários planos com vista à realização das tarefas matemáticas.

Já Copes (1979), conforme Cunha (2000) e Thompson (1984), propõe uma tipologia constituída por quatro concepções acerca da Matemática:

- *Concepção Absolutista*, concepção antiga, desde os Egípcios os Babilônicos até meados do século XIX. Nesta perspectiva, a matemática é vista como uma coleção de fatos cuja veracidade é passível de ser verificada no mundo dos objetos físicos;
- *Concepção Multiplista*, concepção em que os conteúdos matemáticos já não precisam ser observáveis em fenômenos físicos, admite ainda, a coexistência de sistemas matemáticos diferentes que podem contradizer-se entre si. Observa-se a que o advento das geometrias não euclidianas coincidiu com o advento dessa concepção;
- *Concepção Relativista*, concepção que surge quando deixou de se tentar provar a consistência lógica dos diferentes sistemas não euclidianos e se passou a aceitar a sua coexistência como sendo todos igualmente válidos;
- *Concepção Dinâmica* da Matemática que se caracteriza pela adesão a um sistema ou a uma abordagem particular e definida no âmbito da concepção relativista da Matemática. Segundo Cunha (2000), o autor identifica cada uma destas concepções com o conhecimento matemático predominante em diferentes épocas históricas.

Para Thompson (1984), na concepção *Absolutista* toda a Matemática se baseia em fundações universais e absolutas. Enquanto que na concepção *Falibilista* a Matemática desenvolve-se através de conjecturas, de provas e de refutações, e a incerteza é aceite como inerente à disciplina. Estas duas concepções correspondem a duas escolas de pensamento: a *Euclidiana* e a *Quasi-empírica* (CUNHA, 2000).

Ernest (1988) considera três concepções acerca da Matemática:

- *Concepção baseada na Resolução de Problemas*: a Matemática é um campo humano de conhecimentos em continuada expansão e invenção. Como processo a que acrescenta um conjunto de conhecimentos, a Matemática não é concebida como um produto acabado;
- *Concepção Platônica*: segundo a qual a matemática é um corpo de conhecimentos estáticos. É um produto imutável. A Matemática é descoberta, e não é criada;
- *Concepção Instrumentalista*: a Matemática é uma caixa de ferramentas, onde se acumulam fatos, regras e habilidades que serão usados pelos artesãos capacitados na procura de alguma justificação que lhes é externa. A Matemática é vista como um conjunto de regras e de fatos não relacionados, mas úteis (THOMPSON, 1984).

A Matemática compreende uma perspectiva antiga, filosófica e epistemológica que determinaram diferentes visões desta ciência. Partindo desta perspectiva, descrevemos as concepções sobre matemática, enquanto ciência (Cf. Quadro 2) da seguinte maneira:

**Quadro 2 - Concepções sobre a Natureza da Matemática**

CONCEPÇÕES SOBRE A NATUREZA DA MATEMÁTICA			
Pitagóricas	Platônicas	<b>Absolutistas:</b> - logicismo - Formalismo - Intuicionismo	Falibilistas

As *concepções pitagóricas*, estão calcadas nos pressupostos filosóficos pitagóricos da Grécia Antiga. Essas concepções estão relacionadas com a

afirmação de que para saber matemática basta saber contar e fazer cálculos: a matemática se relaciona com os números. Sendo assim, despreza-se os aspectos humanos, históricos, sociais didáticos e pedagógicos do conhecimento matemático e, até mesmo, a articulação com outros campos da matemática. Na sociedade atual percebe-se que essa concepção sobre a matemática ainda é bastante difundida e adotada pelos professores, sobretudo do ensino superior (BARALDI, 1999; MACHADO, 2009).

A *concepção platônica* é preconizada pelos parâmetros filosóficos antigos de Platão. A teoria de Platão estabelece a existência de dois mundos: o *sensível* e o *inteligível*. O primeiro é caracterizado pelos objetos. O segundo, o mundo das ideias, comporta as verdades absolutas e imutáveis. Nesta concepção a matemática é contextualizada nela mesma, abstrata, pronta e acabada, ou seja, é uma ciência suprema que só pode ser aprendida intelectualmente. Esta concepção também ainda é muito presente nos dias atuais, considerando mais competente aquele que consegue atingir um nível de conhecimento considerado ideal (BARALDI, 1999; MACHADO, 1999).

De acordo com as concepções absolutistas,

O conhecimento matemático é entendido como o portador das “verdadeiras” e representante do único domínio de conhecimento genuíno, adjacente à lógica e às afirmações aceitas como virtuosas nos significados termos. Portanto, as verdades são absolutas, confundindo a pesquisa Matemática com a pesquisa da verdade (BARALDI, 1999, p.86).

Nelas, o conhecimento matemático é pronto e axiomático, o que dispensa a necessidade de questionamentos, embora seja carregado de verdades lógico-dedutíveis que orienta o desenvolvimento do conhecimento matemático.

Ponte (1997) e Baraldi (1999) apresentam três linhas distintas da *concepção absolutista: Logicismo, Formalismo e Intuicionismo*.

O *Logicismo* teve sua origem por volta de 1884 com o filósofo, matemático e lógico alemão Frege, continuando, mais tarde, com Bertrand Russel. Admite que toda verdade matemática pode ser provada por axiomas e regras de inferências lógicas. Além disso, leva em conta que a matemática é a única responsável pelo desenvolvimento do raciocínio lógico.

Já o *Formalismo* foi criado por volta de 1910 por David Hilbert com a pretensão de inserir a matemática em um sistema formal, tratando à lógica como um setor qualquer de conhecimento. Um sistema formal é constituído de teorias formais, isto é, de termos primitivos, regras para a formação de fórmula, seguidos de axiomas ou postulados, regras de inferências e teoremas. A posição formalista transparece no ensino e aprendizagem escolar de matemática nas demonstrações rigorosas de teoremas e de fórmulas, ou seja, numa ciência fria que obedece a modelos formais e que, sem eles, é impossível resolver qualquer problema.

O *Intuicionismo*, iniciado por Brouwer em 1908, pressupõe que a matemática é uma construção de entidades abstratas, a partir da intuição do matemático, que tal construção reduz a linguagem a uma classe secundária e traz um entendimento autossuficiente da matemática (PONTE 1997; BARALDI 1999).

Com base em Lakatos<sup>5</sup>, contrariando radicalmente a posição das concepções absolutistas, referimos-nos às *concepções falibilistas* da matemática que, como o próprio nome supõe, considera a matemática algo falível, e como qualquer outra ciência, se construiu e se constrói no processo histórico cultural do conhecimento da sociedade, formatando uma ciência que é prática da humanidade e que se relaciona a outras ciências.

Nessa perspectiva,

O conhecimento matemático não pode ser separado do conhecimento empírico, da física e das outras crenças. Desse modo, a Matemática está inserida na história e prática humana e, portanto, não pode ser separada de ciências humanas e sociais ou de considerações culturais, em geral (BARALDI, 1999, p.89).

As concepções *falibilistas* permitem um olhar diferenciado sobre a matemática, sem lhe conferir demasiada importância ou supremacia. Elas pressupõem que os objetos e conceitos matemáticos são falíveis, se contrapondo ao modelo de uma Matemática absoluta, descrita na visão das concepções absolutistas.

Assim, os estudos citados, colocam em evidência duas correntes antagônicas sobre a natureza da matemática: de um lado *Concepções Estáticas sobre a*

---

<sup>5</sup> Imre Lakatos, discípulo de Popper, segue a teoria do conhecimento científico, que postula que o conhecimento científico é hipotético, falível, e que a ciência progride, a partir de problemas, pelo jogo entre factos, conjecturas e refutações.

*Natureza de Matemática* e de outro, *Concepções Dinâmicas sobre a Natureza da Matemática*. Os resultados desses estudos mostram que as concepções da maioria dos professores tendem para uma visão absolutista e instrumental da matemática, embora alguns já a concebem seu aspecto dinâmico e falível, estando, assim, em constante evolução.

### 3.3.2 Concepções de Ensino

Da mesma forma que as concepções sobre a natureza da matemática, entendemos que as concepções de ensino são fundadas a partir das várias experiências vivenciadas ao longo da história de vida de cada professor de matemática. As concepções de ensino relacionam-se também a profissionalização do professor, marcando sua identidade e são relevantes no desenvolvimento da sua prática docente. Além disso, segundo Lima (2009), as decisões didáticas tomadas pelo professor de matemática são influenciadas por suas concepções de ensino e de aprendizagem.

Tendo em vista a relevância dessas concepções no contexto do nosso trabalho, abordamos algumas teorias e correntes educacionais que expressam as concepções de ensino de matemática. Uma primeira categorização tem fundamentos na literatura clássica educacional. São elas: a *transmissiva*, a *behaviorista* e a *construtivista*.

A concepção *transmissiva de ensino* se apoia, sobre o Modelo Empirista da aprendizagem (LOCKE, 2001) e no Modelo de Comunicação e Transmissão Telegráfica, desenvolvido por Shannon e Weaver (1949). Segundo Lima (2009), nessa concepção pressupõe-se que o espírito humano é virgem na sua origem de todo conhecimento e que este é trazido pela experiência. Nesta perspectiva, educar significa transmitir conhecimentos. O professor é o detentor do conhecimento. “A aquisição de um conhecimento pelo sujeito é o resultado de uma transmissão, de uma comunicação e a aprendizagem se faz unicamente pelo acúmulo de informações” (Ibid. p.59). Nesta concepção de ensino não há lugar para o erro. Se o estudante erra é porque ele precisa estudar e praticar mais.

A concepção de ensino *behaviorista* se apoia sobre o *Modelo Behaviorista* (SKINNER, 1938). Grosso modo podemos entender que a partir de um sistema de estímulo e resposta, o estudante deve ser recompensado quando é bem sucedido e

punido quando se encontra em situação de fracasso, ou seja, quando comete erros. Segundo Lima (2009, p.61) “nessa concepção a evidência não reside mais na natureza do saber matemático, mas na lógica e no rigor desse saber que determina a organização do ensino”. Assim, o papel do professor é construir exercícios progressivos, com o objetivo de apresentar o saber em “unidades discretas”, ficando a cargo do aluno o estabelecimento de relações entre elas.

Por fim, na *concepção de ensino construtivista*, que se apoia sobre o Modelo Construtivista (PIAGET, 1979). Nesta concepção, ao contrário das anteriores, se pressupõe que o aluno constrói seu próprio conhecimento; ele tem papel ativo no processo de aprendizagem. O erro é entendido como algo que precisa ser superado pelo aluno, mas que pode ser também uma ferramenta para o professor (re)planejar e (re)conduzir o processo de ensino. Nesta perspectiva,

O aluno aprende através de sua interação com a situação (o problema). A confrontação a uma nova situação pode provocar um desequilíbrio, quer dizer, um conflito que o levará a uma regressão provisória de seu estado de conhecimento sobre a noção em jogo. A pesquisa pela solução desta situação pode possibilitar a reequilíbrio e a modificação dos esquemas, favorecendo a construção de um novo conhecimento a partir dos processos de assimilação e acomodação (LIMA, 2009, p.62).

O papel do professor é conceber, escolher, organizar as situações didáticas, cujo *milieu* (BROUSSEAU, 1998) a construção do conhecimento pelo aluno.

Câmara dos Santos (2005) retoma estas três concepções denominando-as seguinte maneira: *baldista*, *escadinha* e *sócio-construtivista*. No Quadro 3 a seguir destacamos o papel do professor em cada uma destas concepções.

**Quadro 3 - Concepções de Ensino-Aprendizagem**

CONCEPÇÃO	BREVE DESCRIÇÃO
<b>BALDISTA</b>	<i>O professor deve “encher a balde” com os novos conhecimentos. Professor (emissor), conhecimento (mensagem) e o aluno (receptor).</i>
<b>ESCADINHA</b>	<i>O professor tenta modificar o comportamento do aluno a partir de estímulos e reforços as respostas positivas.</i>
<b>SÓCIO- CONSTRUTIVISTA</b>	<i>O professor coloca um obstáculo diante do aluno para que se possa causar um desequilíbrio entre sua antiga concepção e a nova. Com isso, o aluno é impulsionado (por si só) a transpor esse obstáculo (ação).</i>

Citamos ainda, outras categorizações que tratam de concepções de ensino e de aprendizagem, ligadas às abordagens e teorias educacionais.

Nery (2005) explicita a função social da escola e sua importância como instituição que prepara o indivíduo para vida, desenvolvendo sua autonomia, afetividade e aspectos sociais. Numa dimensão contrária desse modelo, a escola é apresentada como tradicional (LEÃO, 1999). Em anexo (Cf. Anexo 1), encontra-se um “Resumo sobre os Diferentes tipos de Abordagens do Processo de Ensino e Aprendizagem”, estruturado por Santos (2005, p. 29-30).

Núñez; Ramalho; Uehara (2009, p. 47) fazem um resumo das principais características das Teorias Implícitas da Aprendizagem e constroem um quadro (Cf. Quadro 4) que apresentamos a seguir:

**Quadro 4 - Teorias Implícitas da Aprendizagem**

TEORIA	ELEMENTOS
<b>TRADICIONAL</b>	<i>Caracterizada pela concepção disciplinar do conhecimento e pela aprendizagem por recepção de informação. Prioriza os conteúdos e é centrada na autoridade moral do professor, que exerce seu poder sobre o estudante. O estudante é pouco ativo no processo; é mais “destinatário” de verdades transmitidas pelo professor. Trata-se de uma educação essencialmente logocêntrica, dirigida pelo professor. Dentre seus representantes, estão Comênio e J. Locke.</i>
<b>TÉCNICA</b>	<i>Baseada nos pressupostos epistemológicos da Teoria Tradicional. Dá ênfase aos objetivos instrucionais. Bobbit e Tyler são os principais representantes. É complementada com as ideias da cibernética e a teoria dos sistemas. O processo de ensino é um procedimento técnico, bem estruturado em busca de eficiência através de uma avaliação centrada nos objetivos. Os objetivos se expressam como Taxonomias. A avaliação procura determinar em que medida se atingem os objetivos.</i>
<b>CONSTRUTIVISTA</b>	<i>Inicia-se com a obra de Rousseau, com a qual compartilha alguns pressupostos, mas se consolida na metade do século XX com a obra de Piaget, os movimentos da escola nova e, mais recentemente, com a pedagogia operatória. A educação deve adaptar o aluno ao mundo do adulto. A aprendizagem é considerada como processo de construção de significados pelos alunos, sob a mediação do professor.</i>
<b>ATIVA</b>	<i>A Teoria Ativa tem em J. Dewey seu principal representante. A partir de uma postura pragmática, Dewey considera a atividade como uma característica essencialmente humana. As curiosidades e necessidades dos sujeitos pautam a busca de hipóteses que antecipam as consequências das formas particulares da ação. É através da prática que se dá a aprendizagem. Concepção global e prática do conhecimento, priorizar a aprendizagem por descoberta, sob orientação do professor. A ênfase é dada na atividade do estudante.</i>
<b>CRÍTICA</b>	<i>Concepção disciplinar e problematizadora do conhecimento. Enfatiza a socialização e tem um caráter político-moral. A teoria crítica está inspirada nas ideias de Marx, Giroux, Freire, etc., para os quais o homem vive num contexto, numa sociedade e num momento histórico. A educação tem por finalidade a formação da consciência crítica dos estudantes.</i>

Apresentamos também uma tabela comparativa que Rezende (2002, p.04) propõe em sua pesquisa sobre as abordagens de ensino tradicional e baseada no construtivismo (Cf. Quadro 5):

**Quadro 5 - Comparação nas Abordagens**

<b>ABORDAGEM DE ENSINO TRADICIONAL</b>	<b>ABORDAGEM DE ENSINO BASEADA NO CONSTRUTIVISMO</b>
<i>Enfoque no professor</i>	<i>Enfoque no conteúdo</i>
<i>Enfoque no aluno</i>	<i>Enfoque na construção individual de significados</i>
<i>A mente do aluno funciona como uma “tabula rasa”</i>	<i>A aprendizagem é uma construção do aluno sobre conhecimentos prévios</i>
<i>O aluno é receptor passivo de conhecimento</i>	<i>Ênfase no controle do aluno sobre sua aprendizagem</i>
<i>Memorização de conhecimento</i>	<i>Habilidades e conhecimento são desenvolvidos no contexto onde serão utilizados</i>

Após relacionamos algumas concepções, abordagens e teorias de ensino, bem como, categorias de concepções de matemática, as quais foram compiladas e serviram de parâmetros para a elaboração da categorização que utilizamos nesta pesquisa. Apresentaremos a referida categorização, com vistas em critérios que confluem nos quadros apresentados de diversos pesquisadores sobre concepções sobre a natureza da matemática e concepções de ensino.

### **3.3.3 Elementos de Concepções: Categorização**

Como anunciamos, o objetivo deste estudo foi identificar elementos de concepções sobre a natureza da matemática e sobre o ensino, mobilizadas por professores de conteúdos específicos de matemática em licenciaturas no estado de Alagoas. Para tanto nos apoiamos sobre os estudos das seções precedentes. Retomamos diferentes trabalhos que discutem as concepções sobre a natureza da matemática e sobre o ensino.

Sobre a natureza da matemática abordamos desde as representações negativas, em contextos escolares e não escolares, até as tipologias de concepções sobre a natureza da matemática. As várias concepções descritas reúnem elementos que subsidiaram a construção da categorização que utilizamos para construir o questionário, bem como para analisar as respostas dos professores que

participaram da pesquisa. Além disso, levamos em conta a polarização que parece existir entre as concepções sobre a natureza da matemática: *Estáticas e Dinâmicas*.

Sobre as concepções de ensino, retomamos as concepções já identificadas em trabalhos anteriores e que se apoiam nos modelos clássicos de ensino e aprendizagem, destacando a ação do professor, além de outros aspectos que intervêm nesta ação. Este breve estudo nos permitiu a identificação de elementos que podem ser constitutivos das concepções de ensino mobilizadas pelos professores: *Tradicionais e Inovadoras*. Assim, com base nesses estudos, propomos uma categorização dos referidos elementos.

### a) Elementos de Concepções sobre a Natureza da Matemática

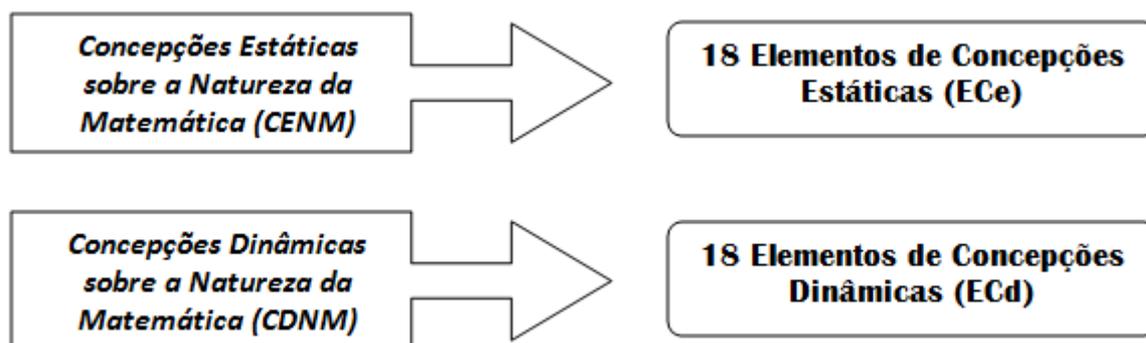
Apresentamos no *Quadro 6* as Concepções sobre a Natureza da Matemática em dois subgrupos. Na primeira coluna as *concepções da matemática Instrumental, Instrumentalista, Platônica, Pitagórica e Absolutistas*, que agrupamos na categoria **Estáticas**. Na segunda coluna as concepções *Multiplista, Relativista, Dinâmica, de Resolução de Problemas e Falibilistas*, agrupadas na categoria **Dinâmicas**.

- **Concepções Estáticas sobre a Natureza da Matemática:** a matemática é uma acumulação de fatos, regras, procedimentos e teoremas. Fundamenta-se em posições irrefutáveis;
- **Concepções Dinâmicas sobre a Natureza da Matemática:** a matemática é um campo dinâmico em evolução, conduzido por problemas, sujeito a revisões, falível e em constante evolução.

**Quadro 6 - Concepções sobre a Natureza da Matemática**

ESTÁTICAS	DINÂMICAS
<i>Absolutista (Logicismo, Formalismo e Intuicionismo)</i> <i>Instrumentalista</i> <i>Pitagórica</i> <i>Platônica</i> <i>Platônica</i>	<i>Dinâmica</i> <i>Falibilista</i> <i>Multiplista</i> <i>Relacional</i> <i>Relativista</i> <i>Resolução de Problemas</i>

Tendo em vista a nossa escolha de identificar as concepções dos professores a partir de elementos que as caracterizam, representamos na *Figura 4*, o cenário que levamos em conta no estudo.



**Figura 4 - Concepções sobre a Natureza da Matemática**

Sintetizamos 18 elementos que se associam às concepções estáticas da matemática e 18 elementos na perspectiva das concepções dinâmicas da matemática, os quais apresentamos no *Apêndice C*. Para elaborar os referidos elementos, nos apoiamos em três critérios citados pelos autores cujos estudos fundamentam esta investigação:

**a) Desenvolvimento da Matemática:**

- Nas *Concepções Estáticas* a matemática é uma ciência pronta e imutável. Existe independentemente do sujeito que a estuda.
- Nas *Concepções Dinâmicas* a matemática é um conhecimento que evolui continuamente. Os contextos histórico, cultural e social se refletem diretamente no seu desenvolvimento;

**b) Construção da Matemática:**

- Nas *Concepções Estáticas*, a matemática é entendida como uma sequência de passos a seguir. O sujeito que faz uso dela entende os fenômenos que estuda. A matemática é uma caixa de ferramentas. É uma ciência que pode ser verificada e entendida no mundo físico.
- Nas *Concepções Dinâmicas*, os conteúdos matemáticos não precisam ser observáveis em fenômenos físicos. Há coexistência de sistemas matemáticos diferentes, que podem ser contraditórios entre si.

### c) Representação da Realidade:

- Nas *Concepções Estáticas*, a matemática é contextualizada nela mesma. As verdades matemáticas são absolutas;
- Nas *Concepções Dinâmicas*, a matemática é vista como estruturas que permitem a elaboração várias estratégias para a realização das tarefas. A matemática é refutável e vista como um processo de formulação de problemas, nos quais a solução se dá na mediação social.

Salientamos, ainda, que os elementos foram elaborados de sorte que cada elemento de uma concepção estática tem um correspondente em uma concepção dinâmica, com o intuito de proporcionar uma maior reflexão por parte do professor no momento da escolha. O *Apêndice C* apresenta os elementos organizados em pares, o que possibilita observar essa correspondência.

### b) Elementos de Concepções de Ensino

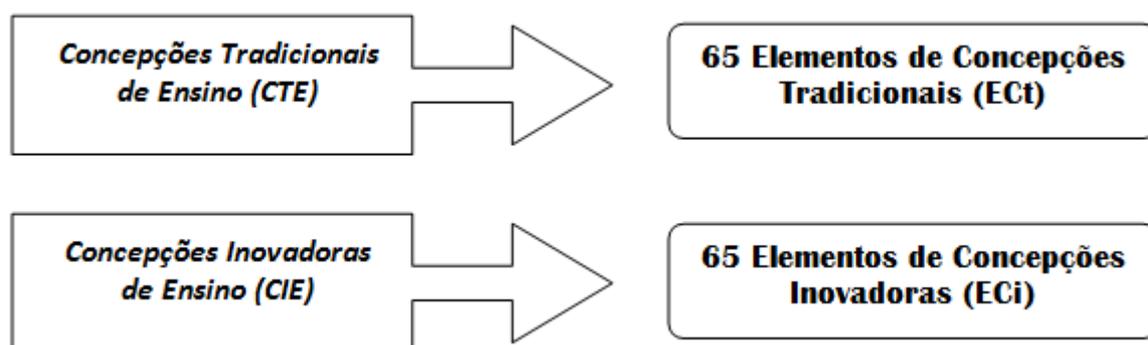
Adotamos uma tipologia que retrata as concepções de ensino em dois subgrupos (Cf. *Quadro 7*): **Tradicionais** (*Behaviorista, Transmissiva, Baldista, Escadinha, Tradicionais, Comportamentalista e Técnica*); e **Inovadoras** (*Construtivistas, Sócio-Construtivista, Humanista, Cognitivista, Sociocultural, Ativa e Crítica*)

- **Concepções Tradicionais de Ensino:** se ancoram em modelos, pressupostos e abordagens tradicionais de ensino e de aprendizagem.
- **Concepções Inovadoras de Ensino:** se ancoram modelos, pressupostos nas abordagens construtivista e atuais de ensino e de aprendizagem.

**Quadro 7 - Concepções sobre o Ensino**

TRADICIONAIS	INOVADORAS
<i>Baldista</i> <i>Behaviorista</i> <i>Comportamentalista</i> <i>Escadinha</i> <i>Técnica</i> <i>Transmissiva</i>	<i>Ativa</i> <i>Cognitivista</i> <i>Construtivista</i> <i>Crítica</i> <i>Humanista</i> <i>Sócio-construtivista</i> <i>Sociocultural</i>

Para estas concepções elegemos 65 elementos que associamos às concepções de cunho tradicional e 65 elementos que associamos às concepções de cunho inovador.

**Figura 5 - Concepções de Ensino**

Estes elementos estão disponíveis no *Apêndice D*. Como no caso precedente, cada grupo contempla elementos de concepções que se articulam a uma concepção mais tradicional e uma inovadora.

Com base nesses estudos sobre concepções delimitamos três critérios a partir dos quais definimos os elementos que poderiam, a priori, caracterizar as concepções mobilizadas pelos professores. São eles: *Instituição de Ensino*, *Processo de Ensino* e *Processo de Aprendizagem*. Nestes critérios são contemplados os seguintes aspectos: *Escola*, *Professor*, *Ensino*, *Erro*, *Recursos Didáticos*, *Avaliação*, *Aluno* e *Aprendizagem*.

### **a) Instituição de Ensino**

- Na *Concepção Tradicional*, a escola é um ambiente de excelência transmitir o conhecimento. Ela tem regras rígidas e prepara o indivíduo para sociedade;
- Nas *Concepções Inovadoras*, a instituição escolar, é mais um ambiente onde o aluno constrói seus conhecimentos. Propicia um espaço para o desenvolvimento de múltiplas competências e para a construção da cidadania.

### **b) Processo de Ensino**

- Na *Concepção Tradicional*, o professor deve manter a disciplina e é ele, o detentor do conhecimento e o responsável pela sua transmissão. Privilegia o ensino por reproduções. Não se interessa pela diversidade de recursos didáticos e nem de instrumentos avaliativos. Repudia o erro do aluno;
- Nas *Concepções Inovadoras*, o professor cria estratégias para o processo de ensino e se coloca como sujeito que aprende. O ensino é baseado no desenvolvimento de competências e habilidades do aluno. Prioriza a utilização de recursos didáticos e tecnológicos, como também, a diversidade de instrumentos avaliativos. O erro do aluno deve ser tratado como desafio para professor, que deve buscar outras estratégias de ensino.

### **c) Processo de Aprendizagem**

- Nas *Concepções Tradicionais*, o aluno apenas deve dar conta das recomendações do professor e da escola. É um sujeito passivo que deve memorizar e reproduzir o conteúdo passado nas aulas. A aprendizagem processa-se de forma mecânica;
- Nas *Concepções Inovadoras* do Ensino, a aprendizagem é uma construção do aluno. O professor tem a responsabilidade de construir as situações de ensino visando a aprendizagem do aluno. O aluno é um ser histórico e social. É para ele e por ele que a escola existe. Os conhecimentos prévios do aluno devem ser levados em conta pelo professor no estudo de novos conceitos.

### 3.3.4 Concepções sobre os profissionais de matemática

A formação dos profissionais de matemática não é a temática central deste estudo. No entanto, compreendemos que ela exerce uma influência importante sobre as concepções de ensino adotadas pelo professor e, por esta razão, discutimos em linhas gerais esta temática.

De acordo com nosso referencial teórico estruturamos três categorias de concepções mais presentes nas discussões na formação dos profissionais de matemática: *Revisão da Licenciatura e Matemática para a Educação Básica*, *Relevância dos Conteúdos Específicos de Matemática e Profissionais e Matemáticas*. Segue, portanto:

#### a) Revisão da Licenciatura e uma Matemática para a Educação Básica

- Nesta categoria, leva-se em conta “a análise das relações entre a formação inicial na licenciatura e a prática docente na escola básica” (MOREIRA, 2004, p.35), configurando uma dimensão na perspectiva da matemática escolar;
- Entende-se que na perspectiva da matemática acadêmica não se faz, necessariamente, uma discussão a cerca da importância da formação de profissionais e do currículo para educação básica.

#### b) Relevância dos Conteúdos Específicos de Matemática

Esta categoria diferencia matemática escolar da matemática acadêmica no tratamento dos conteúdos.

- Na matemática escolar não é o conteúdo a mola mestra dos processos de ensino e de aprendizagem, muito menos o conteúdo específico na formação dos professores de matemática. Na matemática escolar o que interessa são os “saberes produzidos e mobilizados pelos professores” (Ibid. p.18), tanto na ação pedagógica, como nas que se referem aos processos de aprendizagem e de ensino dos conceitos matemáticos. O formador na perspectiva da matemática escolar deve construir estratégias que relacionem a formação do professor com seu campo de atuação.
- Na perspectiva da matemática acadêmica a formação do licenciado é similar à formação do bacharel. O que importa é dotar o profissional de

conteúdos, independentemente dos aspectos pedagógicos necessários para a sua aprendizagem e para o ensino da matemática na educação básica.

### **c) Profissionais e Matemáticas**

O profissional da educação, ou professor de matemática, e o profissional matemático pertencem a duas áreas distintas e tem competências distintas, o que implica na necessidade de formação inicial e continuada diferenciadas.

Uma vez construída a caracterização de concepções que utilizamos na análise dos dados, apresentamos no próximo capítulo o percurso metodológico da nossa pesquisa.

## CAPÍTULO 4 PERCURSO METODOLÓGICO

---

### 4.1 Organização do estudo

Esta pesquisa foi realizada no Estado de Alagoas, contemplando todas as instituições de ensino superior (IES) que tem o curso presencial de licenciatura de matemática. Elegemos também, como população alvo, todos os professores formadores que lecionam disciplinas de conteúdos específicos de matemática nestas licenciaturas. Para estabelecer o percurso metodológico, realizamos as etapas: mapeamento das licenciaturas em matemática, caracterização dos sujeitos da pesquisa, elaboração do questionário e aplicação do questionário. Apresentamos essas etapas nas seções a seguir.

#### 4.1.1 Mapeamento das licenciaturas em Matemática – Alagoas

Nesta etapa, o estudo teve caráter exploratório com o intuito de mapear quais e quantas IES oferecem licenciatura em matemática no Estado de Alagoas. Buscamos identificar essa formação em instituições públicas e privadas, presenciais ou a distância (Ead). Segundo Doxsey e Riz (2003), “as pesquisas qualitativas permitem maior liberdade na composição dos casos e/ou unidades a serem escolhidas”. Esta etapa da pesquisa teve, também, por finalidade subsidiar a escolha dos sujeitos da pesquisa e delimitar o campo de investigação.

O mapeamento foi realizado a partir de documentos fornecidos pelas IES, como Projetos Pedagógicos dos Cursos e Matrizes Curriculares, além de documentos oficiais encontrados na página eletrônica do Ministério de Educação - MEC<sup>6</sup>. Para tanto, levamos em conta apenas os cursos que tiveram seu início de funcionamento até 2010.

Segundo informações do MEC, em 2010 o Estado de Alagoas possuía seis instituições de ensino superior autorizadas a oferecer a graduação presencial em matemática, conforme o *Quadro 8* a seguir:

---

<sup>6</sup> Endereço eletrônico: <http://www.emec.gov.br>. Consultado Julho de 2011.

**Quadro 8 - Formação Inicial de Matemática / AL - 2010**

LICENCIATURA PRESENCIAL	SITUAÇÃO
1. Centro de Estudos Superiores de Maceió – CESMAC	Desativada
2. Faculdade de Formação de Professores de Penedo – FFPP	Desativada
3. Faculdade São Vicente Pão de Açúcar – FASVIPA <sup>7</sup>	Em Atividade
4. Instituto Federal, Ciências e Tecnologia de Alagoas – IFAL <sup>8</sup>	Em Atividade
5. Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL <sup>9</sup>	Em Atividade
6. Universidade Federal de Alagoas – UFAL <sup>10</sup>	Em Atividade

Fonte: <http://emec.mec.gov.br> - 2010

Das seis IES cadastradas em 2010 (Cf. Quadro 8), três IES são públicas e ofertam a formação inicial presencial de matemática: UFAL, UNEAL e IFAL. Apenas a UFAL oferta também o bacharelado em matemática. Outras três presenciais são CESMAC, FFPP e FASVIPA, as quais são privadas. Apenas a FASVIPA tem seu funcionamento autorizado a partir do primeiro semestre em 2011 e as outras duas, CESMAC e FFPP se encontram com a licenciatura em matemática desativada.

Importante salientar que optamos pela licenciatura presencial em matemática do Estado de Alagoas, contudo apresentamos, no Quadro 9, um panorama informativo das licenciaturas em matemática de Alagoas em 2011, considerando IES presenciais e Ead.

O único curso de bacharelado em matemática funciona na UFAL, portanto, os professores do departamento de matemática dessa instituição lecionam tanto na licenciatura como no bacharelado. Eles podem em um semestre lecionar ou não na licenciatura. Dentre os professores questionados, apenas um não estava ministrando aulas na licenciatura.

<sup>7</sup>Início de funcionamento só em 2011/1..

<sup>8</sup>Das unidades do IFAL em Alagoas, apenas o IFAL – Maceió tem a licenciatura de matemática em funcionamento, desde 2010/01.

<sup>9</sup>Também oferta a licenciatura de Matemática a partir do Programa de Graduação de Professores (PGP) em parceria com os municípios alagoanos.

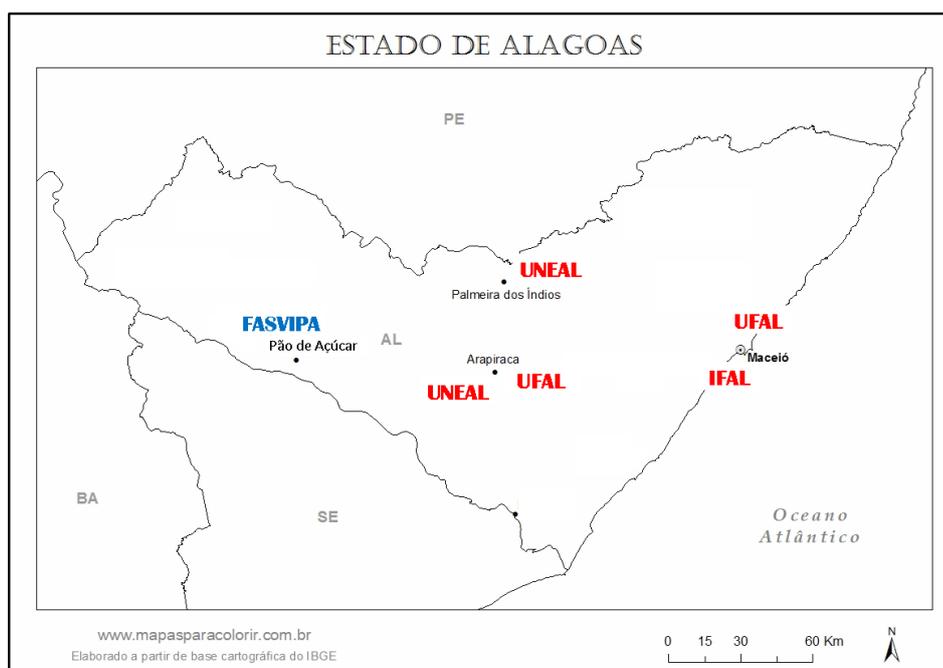
<sup>10</sup>Também oferta a licenciatura de Matemática na modalidade EAD.

**Quadro 9 - Formação Inicial de Matemática / AL - 2011**

<b>PRESENCIAL</b>	
1.	Centro de Estudos Superiores de Maceió – CESMAC
2.	Faculdade de Formação de Professores de Penedo – FFPP
3.	Faculdade São Vicente Pão de Açúcar – FASVIPA
4.	Instituto Federal, Ciências e Tecnologia de Alagoas – IFAL
5.	Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL
6.	Universidade Federal de Alagoas – UFAL
<b>EAD</b>	
7.	Centro Universitário do Instituto de Ensino Superior COC – COC
8.	Faculdade de Tecnologia e Ciências – FTC Salvador
9.	Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Pernambuco – IFPE
10.	Universidade de Santo Amaro – UNISA
11.	Universidade de Uberaba – UNIUBE
12.	Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL
13.	Universidade Estácio de Sá - UNESA
14.	Universidade Federal de Alagoas – UFAL
15.	Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN
16.	Universidade Paulista – UNIP
17.	Universidade Tiradentes – UNIT

Fonte: <http://emec.mec.gov.br> - 2011

Na *Figura 6* apresentamos o mapa da distribuição dos cursos em licenciatura no Estado de Alagoas:

**Figura 6 - Licenciaturas Presencias de Matemática em Alagoas**

Dentre as instituições, mostradas na *Figura 6*, apenas a FASVIPA, destacada em azul, não foi considerada em nosso estudo, porque teve seu início de funcionamento após o período que coletamos os dados da pesquisa.

#### 4.1.2 Caracterização dos sujeitos da pesquisa

Optamos por implementar o estudo apenas com os professores dos cursos presenciais. O primeiro contato com as IES foi feito com a coordenação dos cursos das licenciaturas, por ocasião do *II Fórum das licenciaturas de Matemática de Alagoas*, em 29 de novembro de 2010. Esse Fórum reúne as licenciaturas de matemática no Estado, visando a participação no Fórum Nacional com os representantes dos demais Fóruns estaduais. Nesta oportunidade contatamos cinco coordenadores de licenciaturas, aos quais solicitamos autorização e apoio para aplicação de nosso questionário.

Inicialmente listamos todos de professores que lecionam disciplinas de conteúdos específicos de matemática nestas licenciaturas. Em seguida, contatamos todos eles por diversas vias, como por exemplo, telefonemas, correios eletrônicos e visitas.

Distribuímos os questionários com todos os professores formadores que lecionam, presencialmente, disciplinas de conteúdos específicos de matemática nas cinco IES de Alagoas, conforme informações recebidas dos coordenadores dos cursos, perfazendo um total de 70 professores. Esses professores estão distribuídos por instituição da seguinte maneira:

**Tabela 1 - Professores Formadores por IES**

<b>IES – Licenciaturas de Matemática Presenciais</b>	<b>Professores Formadores de Matemática<sup>11</sup></b>
IFAL – Maceió	07
UFAL – Arapiraca	07
UFAL – Maceió	34
UNEAL – Arapiraca	15
UNEAL – Palmeira dos Índios	07
<b>Total</b>	<b>70</b>

<sup>11</sup>Quantidades informadas pelos coordenadores das Licenciatura em Matemática de cada IES.

Distribuímos os questionários com todos os professores formadores que lecionam disciplinas de conteúdos específicos de matemática nas 5 IES que oferecem licenciatura presencial de matemática, o que corresponde 100% das IES presenciais de Alagoas.

Durante um período de dois meses resgatamos aleatoriamente o máximo possível de questionários, todavia trabalhamos com o número mínimo para esse resgate: 43% da população de professores, correspondendo a 30 questionários. Portanto, do total de 70 professores, resgatamos 35 questionários, 50% do total de professores de nossa população.

#### 4.1.3 Questionário: elaboração e aplicação

Esta etapa da pesquisa foi caracterizada pela elaboração e aplicação do *Questionário* (Cf. Apêndices A, p. 119; Apêndice B, p. 120). Trinta e cinco professores formadores, que lecionam conteúdos específicos de matemática em licenciaturas de matemática, responderam ao questionário composto de 56 questões que versaram sobre o *perfil profissional, concepções sobre a natureza da matemática, concepções de ensino e profissionais de matemática* (Cf. Figura 7):

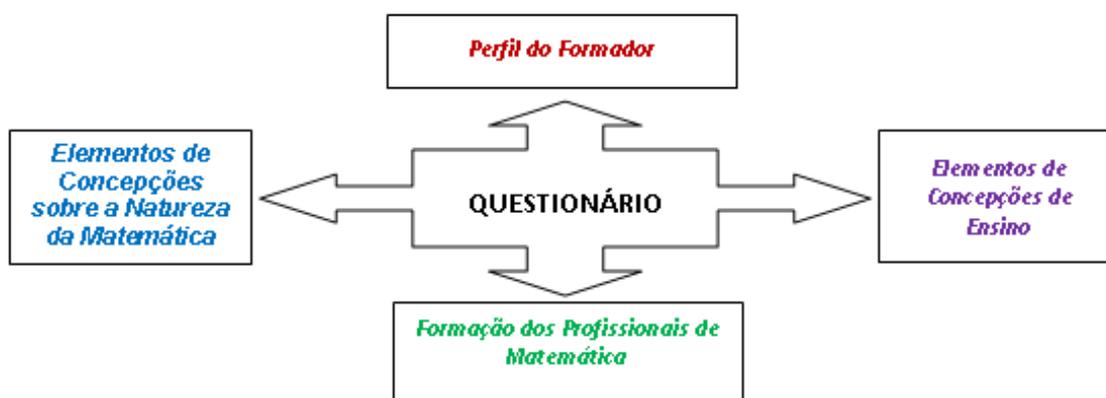


Figura 7 - Questionário

Com exceção das questões referentes ao perfil profissional, a elaboração das demais foi baseada na *Escala* do tipo *Likert*, variando de 10 a 1, com o intuito de melhor identificar elementos das concepções do professor sobre a natureza da matemática e o seu ensino.

A referida escala é denominada Likert, devido à publicação de um relatório explicando seu uso por *Rensis Likert*. Esse tipo de escala de resposta psicométrica é usado comumente na elaboração de questionários, sobretudo em pesquisas de opinião. Ao responderem a um questionário baseado nesta escala, os participantes especificam seu nível de concordância com uma afirmação. (LIKERT, 1932). A *psicometria* importa a teoria e a técnica de medida dos processos mentais, sobretudo, na área da Psicologia e da Educação. É o método quantitativo aplicado às ciências em geral, sua maior vantagem reside no fato de representar o conhecimento da natureza com maior precisão do que a utilização da linguagem comum (PASQUALI, 2009).

Ressaltamos, que a opção por uma escala do tipo psicométrica, justifica-se pela necessidade de construir um instrumento que permitisse, de maneira mais eficaz, o acesso às concepções dos professores.

Escolhemos um Questionário de Grau de Relevância, partindo da hipótese, já anunciada, que o professor pode mobilizar mais de uma concepção em função da situação que se apresenta.

Solicitamos ao professor que estabelecesse um grau de relevância a cada item do questionário composto pelos elementos que podem caracterizar as concepções sobre a natureza da matemática<sup>12</sup> e ao ensino<sup>13</sup>. Solicitamos, também, aos professores que determinassem o grau de relevância dado aos elementos inerentes à formação de profissionais de matemática.

Atribuímos valores decrescentes de 10 (máximo) a 01 (mínimo), em que 10, representa um nível máximo de concordância e 01 um nível mínimo de concordância. Os valores intermediários representam uma graduação parcial, tanto para uma “máxima relevância”, de 05 a 09, como para uma “mínima relevância” de 02 a 04.

Na elaboração do questionário, levamos em consideração dois aspectos: um mais quantitativo, relativo ao perfil do professor formador e outro aspecto mais qualitativo, referindo-se a identificação de elementos de concepções dos professores.

---

<sup>12</sup> Ver plataforma de ECNM no Apêndice C

<sup>13</sup> Ver plataforma de ECE no Apêndice D

A formulação dos elementos suscetíveis de caracterizarem as concepções dos professores configurou-se em um trabalho complexo e singular, tendo em vista que a concepção é implícita ao sujeito e que a sua explicitação requer um importante trabalho de categorização a priori. A categorização que construímos com base nos pressupostos do aporte teórico desta pesquisa, e que deu origem aos elementos utilizados no questionário, foi apresentada na seção 3.3 do capítulo 3.

#### 4.1.4 Questionário

##### **Etapa 1: perfil do professor formador**

Na primeira etapa do questionário, buscamos levantar o maior número de informações possíveis sobre o perfil do professor formador que participou da pesquisa: gênero, idade, formação acadêmica e profissional e experiência com a educação básica e ensino superior. Informações sobre formação continuada, bem como, princípios e ideias sobre formação inicial de professores de matemática também foram solicitados.

##### **Etapa 2: elementos de concepções sobre a natureza da matemática**

Baseado no aporte teórico de Concepções sobre a Natureza da Matemática, conforme o *Quadro 7* apresenta, construímos uma plataforma (*Cf. Apêndice C*) de 18 *elementos de concepções estáticas* (ECe) e 18 elementos de *concepções dinâmicas* (ECd).

Os três primeiros itens desta seção do questionário são compostos, cada um, por 3 elementos de *concepções estáticas sobre a natureza da matemática* e os três itens seguintes, compostos, cada um, por 3 elementos de *concepções dinâmicas sobre a natureza da matemática* (*Cf. Apêndice E*). Os critérios levados em conta para a proposição destes elementos foram: *Desenvolvimento da Matemática, Construção da Matemática e Representação da Realidade*.

Salientamos que estes itens iniciais estão organizados em três pares (01 e 04), (02 e 05) e (03 e 06) cujos conteúdos podem ser conflitantes em relação aos elementos de concepções, como no exemplo a seguir:

- **Elementos de Concepções Estáticas sobre a Natureza da Matemática**

**Item (03)** A Matemática é um corpo de conhecimentos imutáveis, pois existe independentemente dos sujeitos. Dessa forma pode-se dizer que a matemática é uma descoberta.

- **Elementos de Concepções Dinâmicas sobre a Natureza da Matemática**

**Item (06)** A Matemática é uma criação ao longo de uma construção histórica, cultural e humana. Logo é um campo humano de conhecimentos em constante expansão e invenção.

O item 3 é composto por 3 elementos de concepções dinâmicas ou falibilistas da matemática, demonstrando um Desenvolvimento da Matemática mais dinâmico e que, assim como toda ciência, está em constante processo de criação e transformações. Já o item 6 é composto por 3 elementos de concepções estáticas ou absolutistas da matemática, contrastando com o item 3 e revelando que o Desenvolvimento da Matemática se baseia em uma ciência absoluta, abstrata e pouco inquestionável (Cf. *Apêndice E e Apêndice F*).

### **Etapa 3: elementos de concepções de ensino**

Conforme foi apresentado no capítulo 3, elaboramos 65 Elementos de concepções de ensino, expresso por meio dos itens, que contemplam a categoria *Concepções Tradicionais* (ECt) (Cf. *Apêndice G*), e 65 Elementos que contemplam a categoria *Concepções Inovadoras* (ECi) (Cf. *Apêndice H*). Nesta elaboração levamos em conta os seguintes aspectos: *Escola, Ensino, Professor, Erro, Recursos Didáticos, Avaliação, Aprendizagem e Aluno*. Além disso, elegemos três critérios para balizar a construção dos itens e das categorias para análise: *Instituição de Ensino, Processo de Ensino e Processo de Aprendizagem*.

Como no caso precedente, organizamos alguns pares de itens cujos elementos de concepções contemplados podem ser conflitantes. São eles: itens (07 e 15), (08 e 16), (09 e 17), (11 e 19), (10 e 18), (12 e 20), (13 e 21) e (14 e 22). A seguir citamos os itens 08 e 16, pois versam sobre o critério processo de ensino, na subseção professor.

- **Elementos de Concepções Inovadoras de Ensino**

**Item (08)** Professor e aluno se posicionam como sujeitos do ato de conhecimento, todavia é o professor quem deve escolher a melhor metodologia de ensino para o conteúdo, criando, propondo e orientando situações desafiadoras e desequilibradoras.

- **Elementos de Concepções Tradicionais de Ensino**

**Item (16)** O principal papel do professor é ensinar os conteúdos e conduzir a aprendizagem dos alunos. Assim, o bom professor deve dominar o conteúdo que ensina, como também, assegurar a disciplina da classe, a atenção e um ambiente de silêncio.

No questionário, o item 08 é composto por três elementos de concepções inovadoras do ensino de matemática, evidenciando que na categoria Processo de Ensino o professor direciona o ensino e a aprendizagem, cria situações desafiadoras, orienta e domina os conteúdos que ensina, bem como se preocupa com o desenvolvimento da aprendizagem. Já o item 16, também é composto por três elementos de concepções tradicionais do ensino de matemática, contudo contrasta com o item 08 na subseção professor da categoria Processo de Ensino, onde o professor é entendido como aquele que detém o saber, desenvolve um papel ativo e central na sala de aula, exigindo disciplina e silêncio para transmitir os conteúdos (Cf. Apêndice G e Apêndice H).

#### **Etapa 4: formação dos profissionais de matemática**

Como já dissemos, esta etapa do questionário tem por finalidade complementar as informações relativas às possíveis concepções mobilizadas pelos professores. Assim, elencamos alguns elementos que podem caracterizar as concepções dos professores sobre a formação dos profissionais de matemática, associando-os aos seguintes critérios: *Revisão da Licenciatura e Matemática para a Educação Básica, Relevância dos Conteúdos Específicos de Matemática e Profissionais e Matemáticas.*

Na elaboração dos itens do questionário, buscamos polarizar a questão do profissional matemático e do professor de matemática. Assim, são duas matemáticas e dois profissionais (*Cf. Apêndice J e Apêndice K*). Um exemplo dessa escolha é a seguinte:

- **Perspectiva da Matemática Escolar**

**Item (27)** O professor de matemática é um profissional diferente do profissional matemático. O primeiro desenvolve sua identidade profissional a partir dos entendimentos relacionados ao ensino e a matemática escolar. Já o profissional matemático é responsável pela pesquisa na ciência matemática.

- **Perspectiva da Matemática Acadêmica**

**Item (28)** A formação do professor de matemática deve se igualar a formação de um matemático, uma vez que, os dois profissionais necessitam, principalmente, do conhecimento específico para exercer suas práticas de matemática, sejam de ensino ou não.

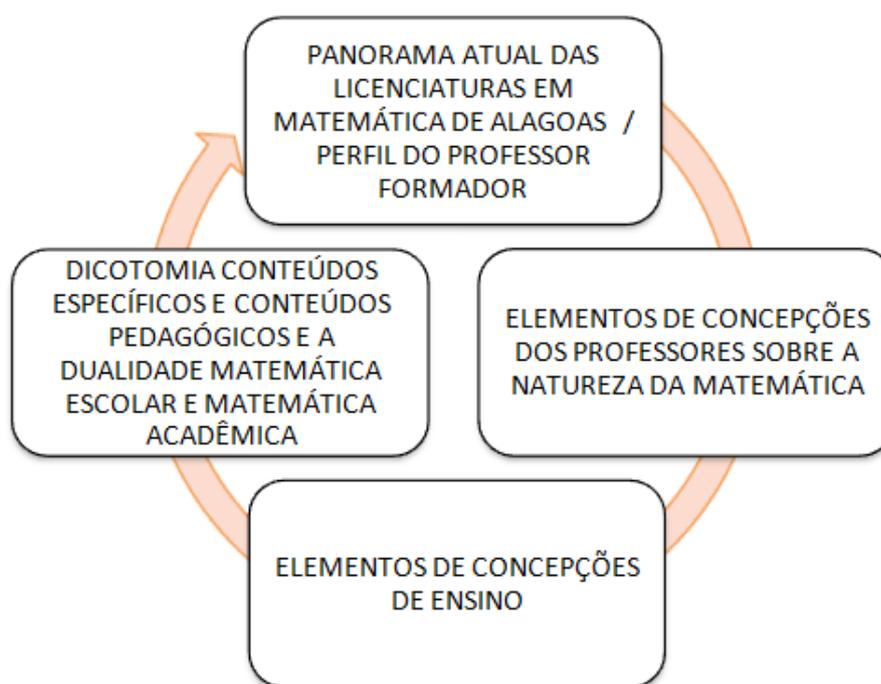
O item 27 é composto por elementos de concepções que descrevem a perspectiva da matemática escolar, revelando a importância da distinção dos profissionais da matemática: professor de matemática e o matemático. O item 28 pode ser considerado conflitante com o item 27, na medida em que revela, do ponto de vista da matemática acadêmica, que o conteúdo específico e a teoria são primordiais na formação do professor de matemática.

No próximo capítulo apresentamos as análises das respostas dos professores, com base na categorização construída a priori, bem como a discussão dos resultados obtidos.

## CAPÍTULO 5 RESULTADOS E ANÁLISES

---

Na primeira seção deste capítulo apresentamos o panorama atual dos cursos de Licenciatura em Matemática presencial de Alagoas e, após, o perfil do professor formador que leciona conteúdos específicos de matemática nessas licenciaturas. A segunda seção traz os resultados da investigação concernente aos elementos que caracterizam as concepções dos professores sobre a natureza da matemática. Na terceira seção discutimos os resultados referentes aos elementos de concepções de ensino e a tendência apontada neste estudo. São apresentados na quarta seção os resultados que relacionam as duas premissas que adotamos na pesquisa, dicotomia conteúdos específicos e conteúdos pedagógicos e a dualidade da matemática escolar e matemática acadêmica (*Ver Figura 8*).



**Figura 8 - Seções de Análise**

### 5.1 Panorama atual das Licenciaturas em Matemática em Alagoas

O *Quadro 10* mostra os cursos de licenciaturas presenciais em matemática de Alagoas em 2010:

**Quadro 10 - IES que ofertam a Licenciatura em Matemática - 2010**

<b>PRESENCIAL</b>
Faculdade São Vicente - FASVIPA <sup>14</sup>
Instituto Federal, Ciências e Tecnologia de Alagoas – IFAL Maceió
Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL <sup>15</sup>
Universidade Federal de Alagoas – UFAL <sup>16</sup>

Fonte: <http://emec.mec.gov.br> – 2010

Com exceção da FASVIPA, instituição privada que começou a funcionar em 2011, até 2010 somente as instituições públicas ofereciam curso presencial de formação de professores de matemática: UNEAL, UFAL e IFAL. O IFAL oferta a licenciatura na unidade IFAL – Maceió.

A UFAL também oferta essa licenciatura na modalidade de ensino a distância (Ead), bem como a UNEAL oferta esta licenciatura através do Programa de Graduação de Professores, conhecido como PGP<sup>17</sup>. Nas instituições FTC, IFPE e UFRN, esta licenciatura é oferecida apenas na modalidade de Ead. As IES UFAL e UNEAL tem um processo histórico considerável na formação de professores de matemática, pois suas licenciaturas são mais antigas e tradicionais, inclusive nas parcerias firmadas com as prefeituras municipais, a exemplo da UNEAL, por meio do PGP de matemática.

**FASVIPA**

A Faculdade São Vicente - FASVIPA, que obteve sua autorização de funcionamento em 2011 e oferece um curso presencial. É mantida pela Sociedade Educacional e Assistencial da Paróquia de Pão de Açúcar – AL. Segue extrato de um depoimento do coordenador do curso:

*O curso é novo na Faculdade. Temos funcionando apenas dois períodos. Em virtude da má aceitação da Matemática temos poucos alunos, em média temos 12 alunos por período. Todos os professores do curso de matemática possuem mestrados. Atualmente temos sete professores, sendo um em Letras, uma em Educação, um em Física e quatro em Matemática.*

<sup>14</sup> Funcionamento a partir de 2011.

<sup>15</sup> Licenciatura em Arapiraca e Palmeira dos Índios.

<sup>16</sup> Licenciatura em Maceió e Arapiraca.

<sup>17</sup> Programa de Graduação de Professores (PGP), em parceria com os municípios oferta a formação inicial de professores para Educação Básica, tanto nos anos iniciais, como também nos anos finais do Ensino Fundamental nas diversas áreas.

Este depoimento condiz com a realidade da maioria dos cursos de licenciaturas em instituições privadas que enfrentam o desafio da pouca demanda de estudantes.

### **IFAL**

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas - IFAL -, fundado em 29 de dezembro de 2008, foi criado mediante integração do Centro Federal de Educação Tecnológica de Alagoas e da Escola Agrotécnica Federal de Satuba. Sua reitoria está instalada em Maceió e possui atualmente onze unidades no Estado. Esse instituto oferece a licenciatura em matemática na modalidade presencial, com data oficial de início de funcionamento em 07/02/2009, todavia, o curso teve, efetivamente, seu início em 2010, com vestibular para a unidade IFAL – Maceió. Vale ressaltar que o curso ainda não formou sua primeira turma. Até o terceiro período do curso, a matriz curricular é comum aos cursos de Física, Química e Biologia. Somente a partir deste período são previstas disciplinas relacionadas, especificamente a cada uma destas licenciaturas.

### **UNEAL**

A Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL - teve sua fundação em 13 de outubro de 1970, com o nome de Fundação Educacional do Agreste Alagoano - FUNEC. Em 12 de Janeiro de 1990, a FUNEC é estadualizada, e em 1995 passa a se chamar Fundação Universidade Estadual de Alagoas - FUNESA. Em 2006 a FUNESA chega à Maceió com uma turma presencial de Bacharelado em Administração Pública. Em outubro de 2006 a FUNESA foi reconhecida como universidade. A UNEAL tem autorização do MEC para 11 cursos de licenciatura em matemática no estado de Alagoas, donde todos são ofertados na modalidade presencial (*ver Quadro 11*).

Destacamos que esta IES oferta, também, a licenciatura em matemática destinada aos professores das redes municipais, pelo então chamado Programa de Graduação de Professores (PGP), no caso, PGP de Matemática. Esse programa tem por objetivo oferecer uma formação universitária aos professores em exercício e que são funcionários municipais. O PGP oferta a licenciatura em matemática em módulos de disciplinas com encontros semanais, e a integralização acontece em quatro anos. Neste estudo não questionamos os professores deste programa.

**Quadro 11 - UNEAL e a Licenciatura de Matemática**

LICENCIATURA PRESENCIAL										
ARAPIRACA SEDE	ARAPIRACA SEDE	ARAPIRACA SEDE (PGP)	SANTANA DO IPANEMA CAMPUS II (PGP)	P. DOS ÍNDIOS CAMPUS III	P. DOS ÍNDIOS CAMPUS III (PGP)	S. MIGUEL CAMPUS IV	U. DOS PALMERES CAMPUS V (PGP)	VIÇOSA (PGP)	MATRIZ DE CAMARAG (PGP)	DELMIRO GOUVEIA (PGP)

Fonte: <http://emec.mec.gov.br> - 2010

A seguir apresentamos a *Tabela 2* com o panorama atual das licenciaturas presenciais oferecidas pela UNEAL.

**Tabela 2 - UNEAL: Licenciatura Presencial de Matemática**

Cidade	Início	Autorização	Reconhecimento	CH	Integralização	Vagas / Turno	
ARAPIRACA SEDE	10/02/1998	17/12/2002	25/02/2003	3240h	04 anos	40 / Noturno	
ARAPIRACA SEDE	14/02/2005		26/10/2006			40 / Noturno	
ARAPIRACA SEDE (PGP)	17/08/2007	24/01/2008		3200h		PGP	
SANTANA DO IPANEMA CAMPUS II (PGP)				3240h			
P. DOS ÍNDIOS CAMPUS III	12/01/1996	26/02/1985	01/10/1992 26/10/2006			40 / Noturno	
P. DOS ÍNDIOS CAMPUS III (PGP)	17/08/2007	17/08/2008		3200h		PGP	
S. MIGUEL CAMPUS IV		04/01/2008					
U. DOS PALMARES CAMPUS V (PGP)		24/01/2008					
VIÇOSA (PGP)							
MATRIZ DE CAMARAGIBE (PGP)							
DELMIRO GOUVEIA (PGP)							

Fonte: <http://emec.mec.gov.br> - 2010

## UFAL

A Universidade Federal de Alagoas - UFAL - é uma instituição Federal de ensino superior localizada no estado de Alagoas e dispõe de 45 cursos de graduação nas diversas áreas do conhecimento, em suas 21 unidades acadêmicas, além dos 16 cursos do Campus Arapiraca e seus Polos (Palmeira dos Índios, Penedo e Viçosa).

A UFAL tem sua sede em Maceió, ofertando bacharelado e licenciatura de matemática. A licenciatura é ofertada em duas modalidades, presencial e à distância. A licenciatura presencial tem seu funcionamento na sede de Maceió nos dois turnos, manhã e noite (*ver Tabela 3*), enquanto o bacharelado é oferecido no vespertino. A licenciatura, na modalidade presencial, também é ofertada no Campus Arapiraca. A licenciatura na modalidade a distância oferecida acontece nos polos da Universidade Aberta do Brasil (UAB), situados nos municípios de Maceió e Maragogi.

**Tabela 3 - UFAL: Licenciatura e Bacharelado de Matemática**

Cidade	Início	Autorização	Reconhecimento	CH	Integralização	Vagas / Turno
<b>Bacharelado MACEIÓ (SEDE)</b>	09/1974	09/1974	09/1979	2860h	08 Semestres	20/Vesp.
<b>Licenciatura MACEIÓ (SEDE)</b>	09/1974	09/1974	10/1979 09/2010	3220h		60/Mat. 60/Not.
<b>Licenciatura ARAPIRACA (CAMPUS)</b>	09/2006	08/2005		3340h		50

Fonte: <http://emec.mec.gov.br> - 2010

A licenciatura em matemática da UFAL é a mais antiga do Estado de Alagoas e vem promovendo a formação inicial, e também continuada, dos profissionais que ensinam matemática aproximadamente há quatro décadas. Assim se caracteriza pela instituição responsável pela formação da maioria dos professores de matemática no Estado de Alagoas.

### 5.2 Perfil do Professor Formador

Como dissemos anteriormente, visitamos as IES que ofertam os cinco cursos de licenciatura em matemática presencial de Alagoas, nas quais resgatamos 35

questionários de uma população total de 70 professores formadores dos conteúdos específicos de matemática. Na *Tabela 4* apresentamos a quantidade de questionários resgatados por licenciatura e instituição.

**Tabela 4 - Questionários por Instituição**

<b>IES</b>	<b>Quantidade de Formadores de Matemática<sup>18</sup></b>	<b>Respostas ao Questionário</b>	<b>Percentual das Respostas ao Questionário</b>
IFAL – Maceió	07	03	09%
UFAL – Arapiraca	07	06	17%
UFAL – Maceió	34	15	43%
UNEAL – Arapiraca	15	06	17%
UNEAL – Palmeira dos Índios	07	05	14%
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>

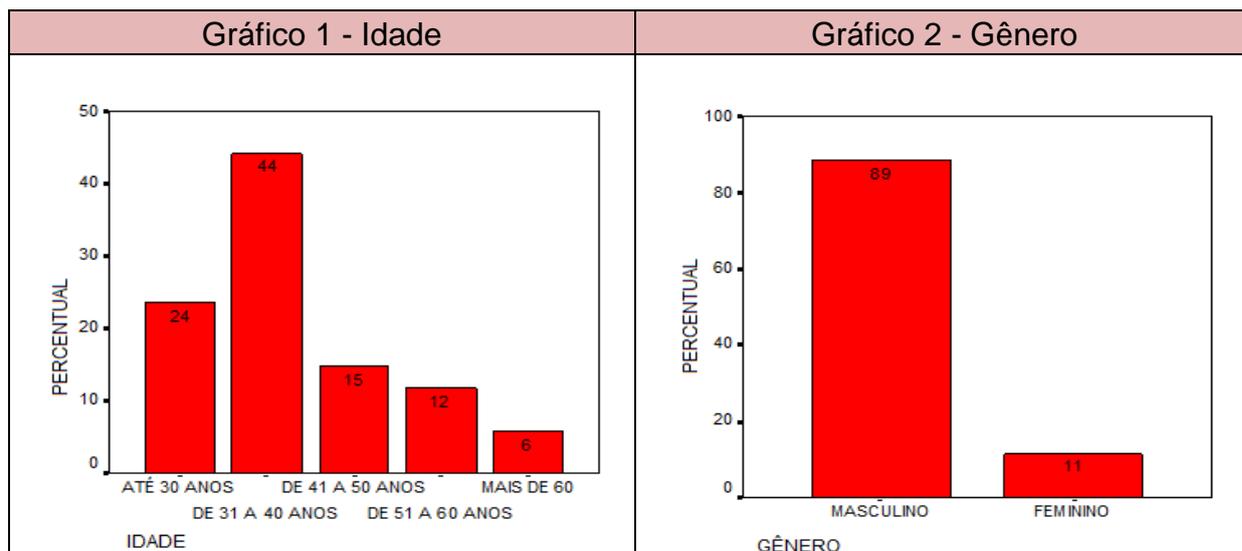
De acordo com esses dados, a UFAL apresenta o maior número de professores formadores dentre as licenciaturas de matemática. Dos 70 formadores de matemática das 5 licenciaturas, a UFAL tem 34. A UFAL se destaca com 43% de questionários resgatados do total de 70 formadores. A UFAL é a instituição pública de ensino superior mais antiga do estado de Alagoas e a primeira a oferecer um curso de formação de professores de matemática neste Estado.

Nos *Gráficos 1 e 2*, apresentamos o perfil desse professor quanto a faixa etária e ao gênero.

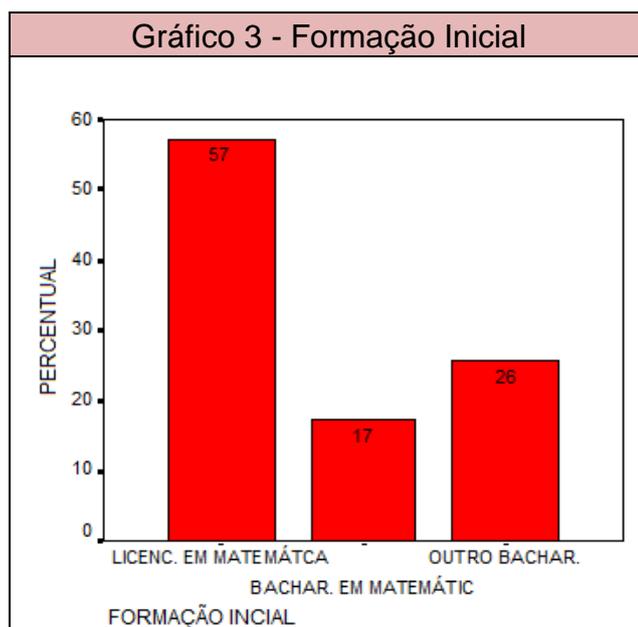
Estes dados, que correspondem a 50% dos formadores de conteúdos específicos em Alagoas, indicam que esse professor é jovem, isto é, 44% dos professores investigados tem idade entre 31 e 40 anos, bem como esse mesmo professor formador é, notadamente, do gênero masculino (*ver Gráfico 2*).

---

<sup>18</sup> Número de formadores que lecionam o conteúdo específico de matemática, por curso de licenciatura e por IES (informado pelos coordenadores dessas licenciaturas).



Quanto ao perfil de formação inicial, as respostas professores indicam o seguinte:



A grande maioria tem uma formação inicial em matemática, com prevalência de licenciados, como mostra o *Gráfico 3*. Tendo em vista que 43% são bacharéis em matemática ou em outras formações, entendemos que esses professores não tiveram uma formação voltada para o ensino de matemática, a menos que tenham realizado formação continuada para este fim ou que tenham investido nesta formação por iniciativa pessoal.

Perguntamos também aos professores em que instituição eles cursaram a formação inicial. Os resultados estão apresentados na *Tabela 5*.

**Tabela 5 - Formação Inicial**

IES	Nº de Formadores	Percentual
UFAL	16	46
UNEAL	02	5,7
FFPP- AL	01	2,3
Outras	16	46
Total	35	100

Assim, 54% dos formadores que participaram do estudo concluíram sua graduação no Estado de Alagoas, sendo que 46% cursou sua graduação na UFAL (Ver Tabela 5). Isso confirma nossa hipótese de que esta instituição é a principal responsável pela formação de professores de matemática do Estado de Alagoas.

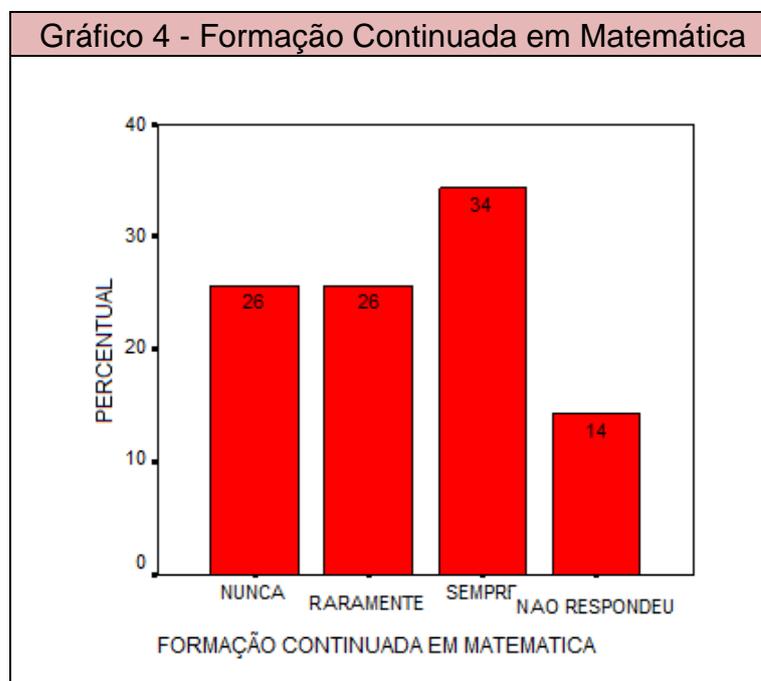
Quanto ao perfil de formação em pós-graduação, a resposta dos professores foram as seguintes:

**Tabela 6 - Pós-Graduação: mestrado e doutorado**

IES	Mestrado Formadores		Doutorado Formadores	
	Qtd.	%	Qtd.	%
Engenharia Elétrica – UFAL	01	03	01	03
Ensino de Ciências – UFAL	01	03	00	00
Educação – UFAL	03	09	00	00
Matemática – UFAL	05	14	00	00
Outros	23	66	10	29
Não cursou	02	06	24	69
Total	35	100	35	100

Como se pode observar, a UFAL foi responsável pela formação de 10 destes professores em nível de mestrado e 01 em nível de doutorado. A Tabela 6 apresenta a informação de que a maioria dos professores cursaram seus mestrados (66%) e doutorados (29%) fora do estado. Destacamos também, que 69% dos professores não tem doutoramento, o que revela que esse professor formador ainda não tem um número representativo de doutores.

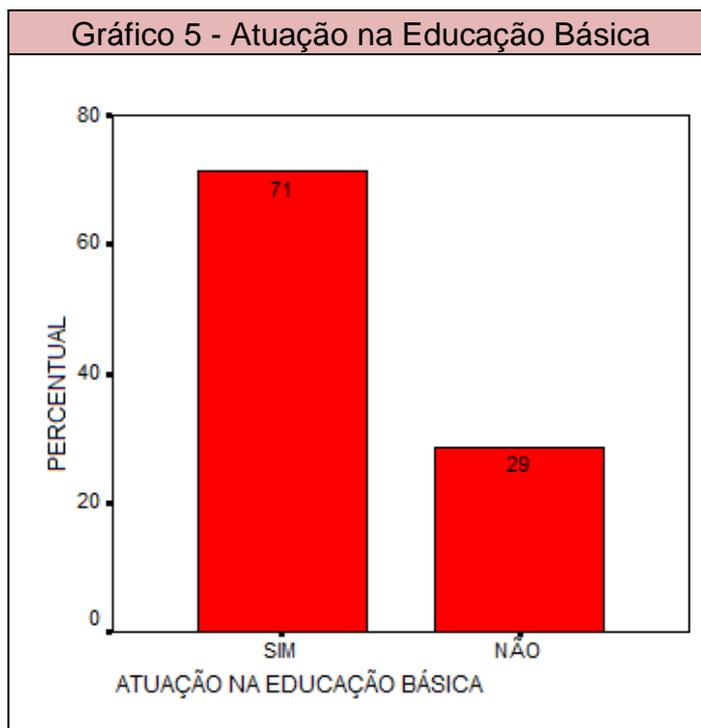
Sobre a formação continuada, os professores responderam da seguinte maneira (ver Gráfico 4):



Portanto, 26% dos formadores afirmaram que nunca participaram destas formações e outros 26% disseram que participam raramente. 14% preferiram não responder esta questão, talvez porque não a consideraram relevante ou porque não identificam tais atividades. No entanto, vale ressaltar que 34% dos professores afirmaram participar de formações continuadas, o que pode ser considerado um percentual relevante, embora não possamos afirmar se eles consideram a formação em pós-graduação como tal. Essa imprecisão se configurou em uma limitação do nosso dispositivo de coleta de dados.

Dos professores que responderam esta questão, 37% afirmaram que nunca, e 34% raramente, participarem de formação continuada em ensino de matemática. Entendemos que esse dado pode ter ligação com a formação inicial desses profissionais, uma vez que, 43% dos professores são bacharéis de matemática ou de outras áreas, o que pode sinalizar pouca relevância com a formação continuada para o ensino de matemática.

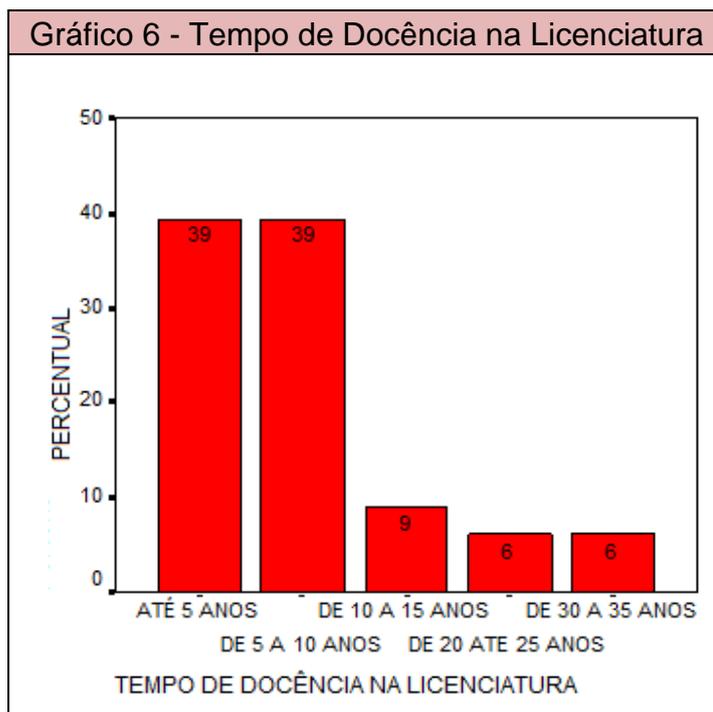
Questionamos, também, os professores quanto à experiência como formador na educação básica. As respostas obtidas (Ver Gráfico 5) foram as seguintes:



Como se pode observar 71% formadores tem experiência com o ensino na educação básica. O tempo de experiência varia de 1 a 15 anos, contudo a concentração das respostas está no período de 1 a 5 anos. Esses dados são importantes para a análise em termos de concepções de ensino, se considerarmos que estes professores já conhecem a realidade da escola e as dificuldades dos alunos. Em função disto, conjecturamos que esses professores desenvolveram competências sobre o ensino da matemática na escola que podem contribuir de maneira relevante no exercício de professor formador de futuros professores de matemática.

Questionamos, também, os professores sobre o tempo de experiência com a formação na licenciatura em matemática, cujas respostas representamos no *Gráfico 6*. Como se pode constatar a grande maioria tem até 10 anos de experiência com o ensino de matemática na licenciatura em matemática.

Segundo 65% dos professores, dentre as atividades acadêmicas que eles desenvolvem o *ensino* é a principal delas, superando a *Extensão e Pesquisa*. Esse resultado confirmar a hipótese levantada por Demo (2009) de que a universidade brasileira é fundamentada no modelo americano que privilegia mais o ensino do que a pesquisa.



### Resumindo

Os professores formadores que lecionam o conteúdo específico de matemática nas licenciaturas, presencial, de Alagoas são predominantemente do gênero masculino, com idade que varia entre 30 e 40 anos. São em sua maioria graduados na *licenciatura em matemática*, cursadas em IES públicas de Alagoas, mais precisamente na *UFAL*, a IES mais antiga no Estado. Apesar de grande percentual de professores formadores ter realizado seu mestrado na *UFAL*, o mestrado e o doutorado, em sua grande maioria, são feitos fora do Estado de Alagoas. Esse professor, também, ainda não fez doutoramento, pois a representatividade de doutores é pequena. A maioria participa raramente ou nunca de *formação continuada* em matemática ou em ensino de matemática. A maioria tem até 5 anos de experiência com a docência na *educação básica*. Por sua vez, tem até 10 anos de experiência docente na *licenciatura* de matemática. Dentre as suas atividades acadêmicas, esse professor, considera o *Ensino* primordial.



**Figura 9 - Representação Alegórica do Formador de Alagoas**

A seguir, apresentamos os resultados da pesquisa com relação às concepções dos professores, principal foco deste estudo. Porém, antes de apresentá-los informamos a metodologia que utilizamos no tratamento dos questionários que resgatamos.

Os itens que compõem as três seções do questionário sobre os elementos de concepções estão organizados em pares. Estes pares foram organizados de modo a explicitarem concepções diferentes e até mesmo contraditórias (*Cf. Apêndice L*). Por exemplo, associamos o item 01, construído a partir de elementos de concepções estáticas sobre a natureza da matemática, ao item 04, que foi construído a partir das concepções dinâmicas:

**(01)** A Matemática é contextualizada nela mesma, atemporal, universal, inquestionável e pronta, que somente pode ser apreendida intelectualmente. Assim, as verdades matemáticas são absolutas, confundindo a pesquisa matemática com a pesquisa da verdade.

**(04)** A Matemática não é um produto acabado e sim, dinâmico. Constitui-se em um processo de formular problemas, nos quais a solução se dá na mediação social de e para a negociação de sentidos, estratégias e provas.

As respostas a estes dois itens foram comparadas e com base no maior valor atribuído pelos professores, na escala dada, buscamos identificar a concepção ou concepções que tais respostas (elementos) melhor caracterizam.

### **5.3 Identificação de Elementos de Concepções sobre a Natureza da Matemática**

Inicialmente, retomamos as categorias que serviram de base para a construção dos itens representativos dos elementos de concepções sobre a natureza da matemática (Cf. *Apêndice B, E, F*), bem como para as análises das respostas dadas pelos professores.

Tendo em vista a nossa escolha de não rotular o professor com esta ou aquela concepção, procedemos a análise agrupando os itens escolhidos em torno dos critérios, que estabelecemos com base nos estudos precedentes, para elaborar os elementos de concepções explicitados pelos itens que constituíram esta parte do questionário:

- *Desenvolvimento da Matemática*
- *Representação da Realidade*
- *Construção da Matemática*

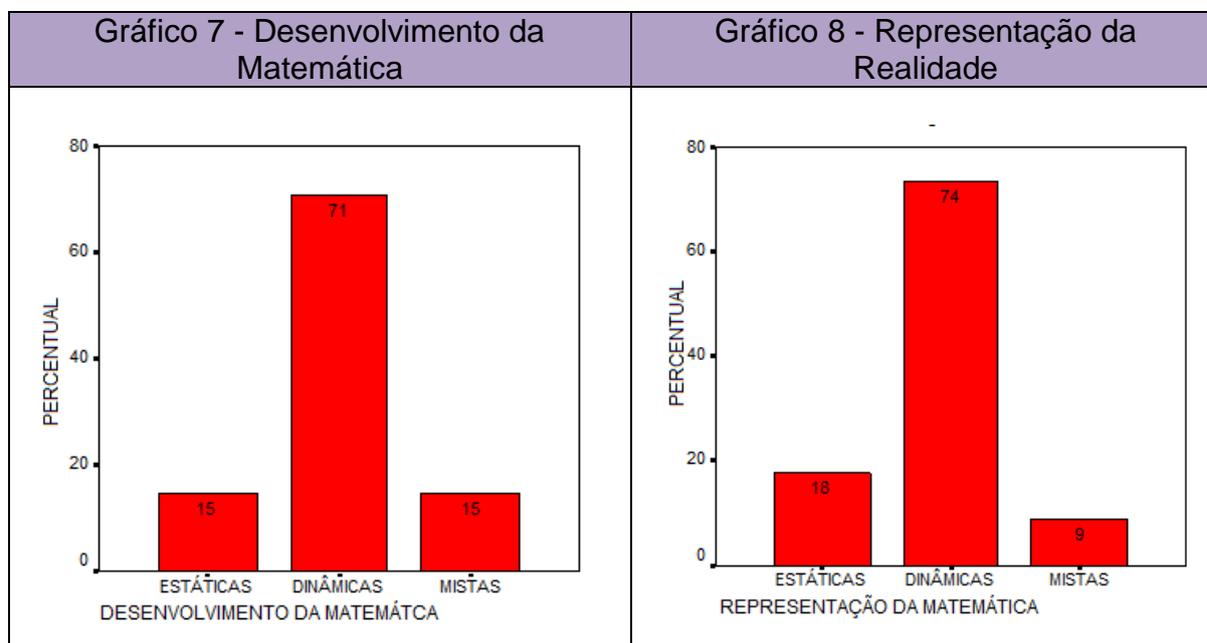
Segue, portanto, as análises das respostas dos professores, com o objetivo de identificar elementos de concepções sobre a natureza da matemática.

#### **a) Tendência às Concepções Dinâmicas**

##### ***Desenvolvimento da Matemática e Representação da Realidade***

Como se pode observar nos *Gráficos 6 e 7*, no que concerne os critérios *Desenvolvimento da Matemática (Gráfico 6)* e *Representação da Realidade (Gráfico 7)* os elementos escolhidos pelos professores apontam numa direção da mobilização de concepções do tipo dinâmica. Quando perguntado sobre uma matemática absoluta, inquestionável, imutável, estática, abstrata e que não depende dos indivíduos, a maioria dos professores se posicionou contrária, admitindo a perspectiva das concepções dinâmicas sobre a natureza da matemática. Portanto, esse professor optou por elementos de concepções de uma matemática que é

dinâmica, que está em constante mudança e a construção desses conhecimentos se dá numa mediação social e histórica.

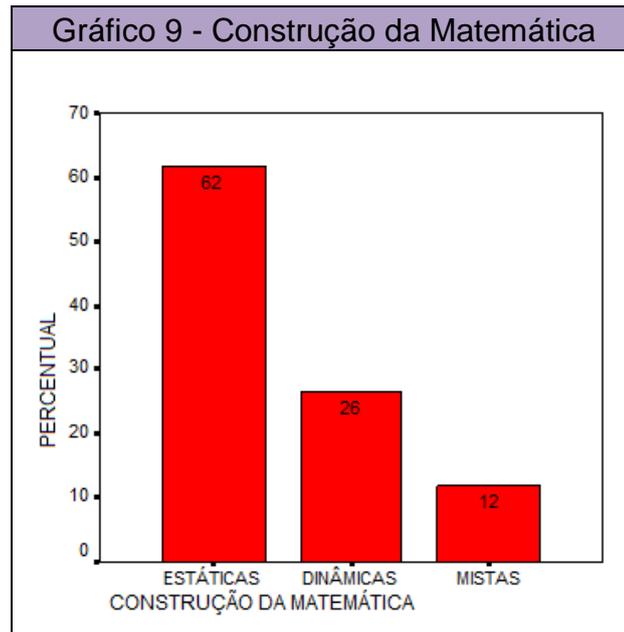


Essas escolhas podem estar ligadas ao fato dos professores serem em maioria licenciados além de terem uma considerável experiência com o ensino na educação básica. Esse formador parece buscar a superação do paradigma do tradicionalismo fortemente enraizado no ensino universitário e, sobretudo, no ensino das ciências exatas, admitindo que a matemática seja uma ciência dinâmica e refutável. Em contrapartida, suas respostas apontam para a refutação da imutabilidade da matemática e de que a mesma pode representar toda a realidade. As respostas desses professores indicam que para eles a matemática é uma ciência falível.

### ***b) Tendência às Concepções Estáticas***

#### ***Construção da Matemática***

Na escolha dos itens associados ao critério *Construção da Matemática* (Cf. Gráfico 9), obtivemos o seguinte resultado:



As respostas dos professores manifestam uma tendência à mobilização de concepções do tipo mais *Estáticas* sobre a natureza da matemática. Os elementos de concepções, que expressam a escolha da maioria dos professores, concebe uma matemática composta de uma coleção de indicações bem definidas, numa sequência de passos a seguir que permitem a realização de tarefas e a representação do mundo físico. Diferente dessa posição, elementos de concepções dinâmicas, como a coexistências de sistemas matemáticos diferentes, que a matemática não precisa ser observada em fenômenos físicos, bem como a matemática se desenvolve a partir de conjecturas e refutações, não compõem a escolha desse professor.

Assim, de acordo com nosso aporte teórico, esses elementos apontam uma concepção em que a matemática se processa numa sequência de passos que devem ser seguidos para resolver um problema (SKEMP, 1978), que a validação dos conceitos matemáticos se verifica no mundo físico (COPES, 1979) e que a matemática é uma caixa de ferramentas, onde se acumulam fatos, regras e habilidades (ERNEST, 1988).

Ao contrário dos resultados obtidos com relação aos outros dois critérios, no que concerne à *construção da matemática* as respostas dos professores retratam uma tendência para as concepções estáticas da matemática que podem estar relacionadas com os modelos *instrumental* (SKEMP, 1978), *absolutista* (COPES, 1979) e *instrumentalista* (ERNEST, 1988).

Resumimos no *Quadro 12* os resultados obtidos com relação aos *Elementos de Concepções sobre a Natureza da Matemática*.

**Quadro 12 - Resultados: Elementos de Concepções sobre a Matemática**

ELEMENTOS DE CONCEPÇÕES SOBRE A MATEMÁTICA		
Elementos de Concepções Dinâmicas	Elementos de Concepções Estáticas	Critérios
X		Desenvolvimento da Matemática
	X	Construção da Matemática
X		Representação da Realidade

Por um lado, a maioria dos professores tem um entendimento de que a matemática é refutável e dinâmica, afastando, em grande parte, os elementos de concepções estáticas de uma matemática pronta e acabada. Ao mesmo tempo ele mobiliza elementos de concepções que refletem uma matemática de natureza *Estática*, instrumentalista, de conhecimento aplicável, que obedece a uma sequencia rigorosa de passos a seguir. Assim, fica configurada uma coabitação de concepções em um mesmo sujeito, o que confirma os resultados da pesquisa de Lima (2009) concernente às concepções mobilizadas pelos alunos sobre a simetria de reflexão.

Entendemos que esse conflito pode estar vinculado a história de vida desses profissionais e, sobretudo, com a formação inicial. Sendo assim, ao mesmo tempo em que ele nega a imutabilidade e a irrefutabilidade da matemática, ele aceita a aplicabilidade da matemática por meio de uma sequência de passos rigorosos.

Esse conflito pode ter reflexos importantes nas suas concepções de ensino. Na seção seguinte analisaremos as respostas dos professores em termos de suas concepções de ensino.

## 5.4 Identificação de Elementos de Concepções sobre o Ensino

Para identificar elementos das concepções dos professores relativas ao ensino (*Cf. Apêndices B, G, H e I*), como na seção precedente, agrupamos as escolhas dos professores em função dos critérios estabelecidos no capítulo 3 e que retomamos a seguir:

- *Instituição de Ensino*
- *Processo de Ensino*
- *Processo de Aprendizagem*

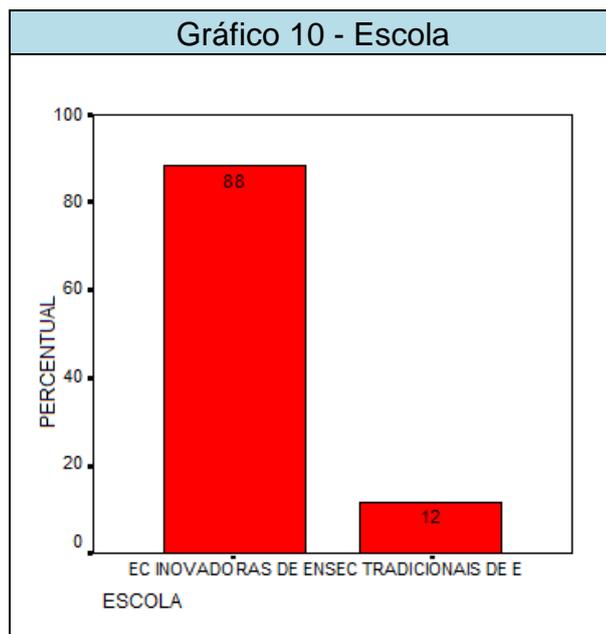
Como explicitamos, estes critérios que podem ser articulados às concepções que classificamos como tradicionais e inovadoras, contemplam aspectos como *escola, aluno, aprendizagem, professor, erro, ensino, recursos didáticos e avaliação*.

Segue, portanto as análises em função dos critérios, associados aos aspectos acima mencionados.

### **a) Tendências às Concepções Inovadoras de Ensino**

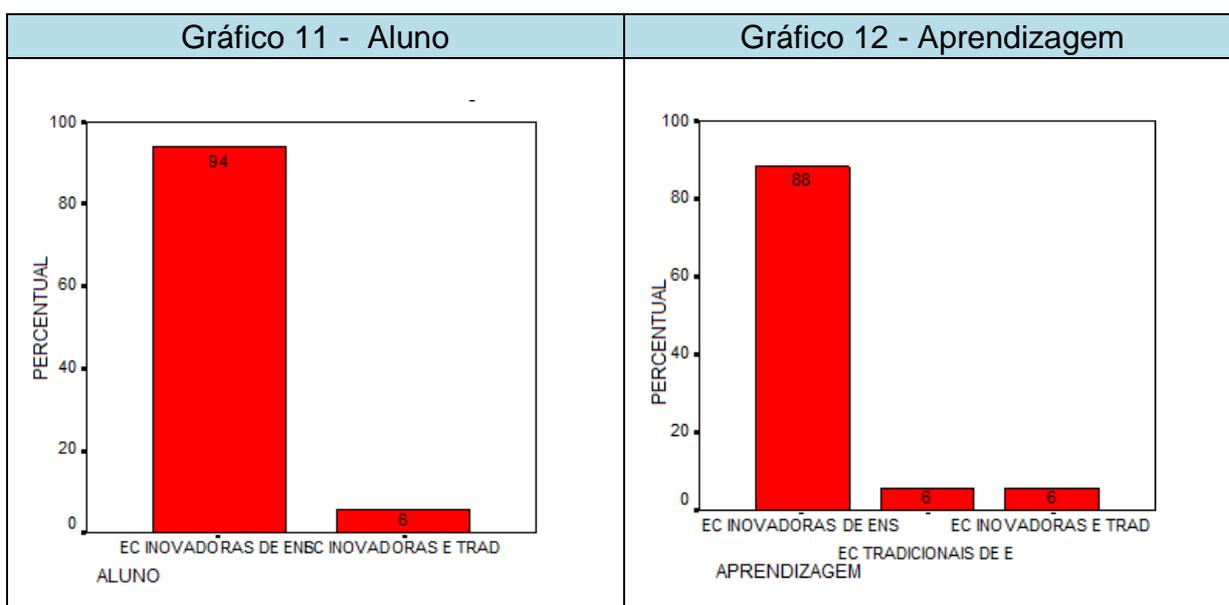
#### ***Instituição de Ensino: Escola***

Com relação à ideia de escola, os professores idealizam uma concepção que proporcione a formação de um aluno crítico e criativo, em revanche de uma instituição rigorosa e tradicional. Por exemplo, os elementos mais escolhidos se reportam ao afrouxamento das normas disciplinares, onde a escola deve oferecer condições ao desenvolvimento e autonomia do aluno e que deve ser organizada e estar funcionando bem, para que a educação se processe em seus múltiplos aspectos.



***Processo de Aprendizagem: aluno e aprendizagem***

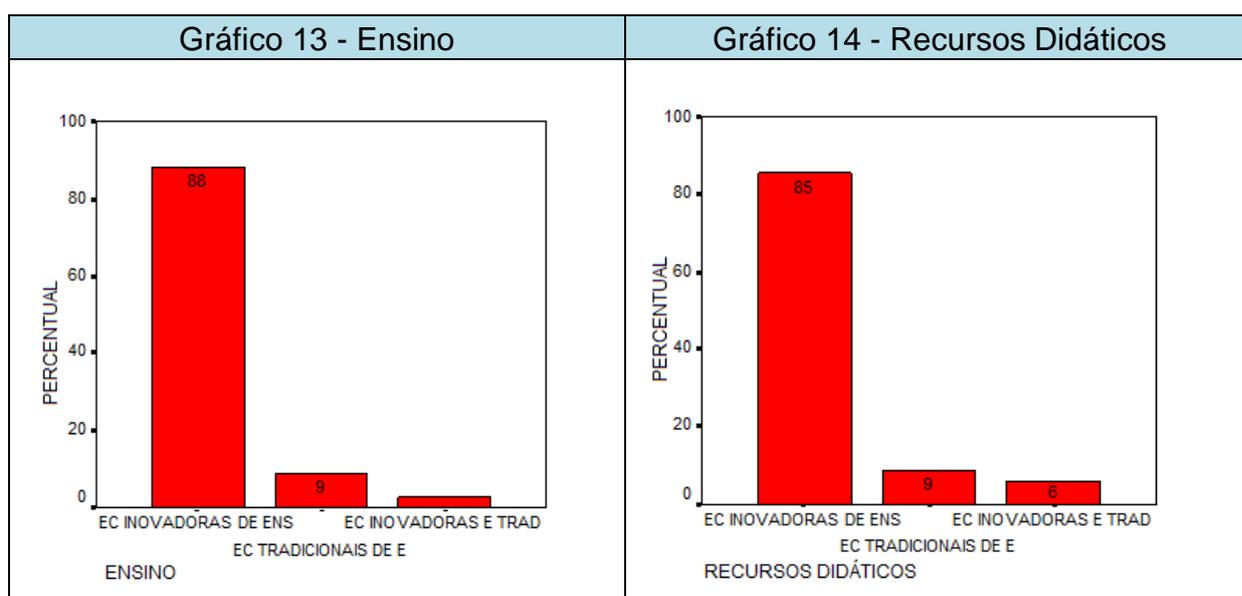
Os professores admitem que, o aluno deve exercer um papel ativo na sua aprendizagem e, também, que deve esse interagir com o professor durante o processo. Sendo assim, o professor deve propiciar um espaço adequado para a construção de conhecimentos e o desenvolvimento de competências complexas, pelo aluno (NUÑEZ et al., 2009; FAZENDA, 2002; SANTOS, 2005).

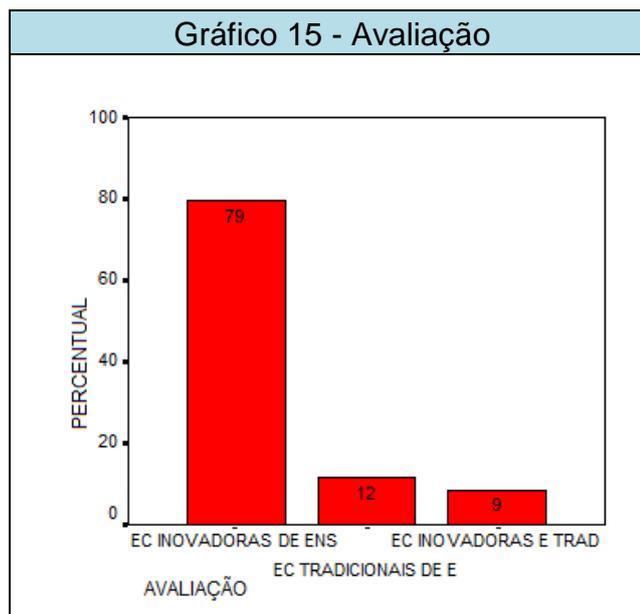


### **Processo de Ensino: ensino, recursos didáticos e avaliação**

Segundo esta concepção de ensino, o professor não é considerado o detentor do conhecimento e mostra-se favorável à adesão de novas metodologias e a utilização de recursos didáticos que permitam dar significado aos conceitos matemáticos. Suas respostas refletem ainda uma disponibilidade a avaliar o aluno a partir de instrumentos de avaliação diversificados e atribuem ao erro um status diferenciado podendo auxiliar o professor na escolha das estratégias de ensino.

Como se pode observar nos *Gráficos 9, 10, 11, 12, 13 e 14*, as respostas dos professores manifestam de forma expressiva elementos de concepções do tipo inovadoras. Eles optaram por elementos do tipo onde a ênfase é dada nas estratégias de resolução e tomada de decisão, bem como, o ensino tem enfoque no aluno, na construção de significados e desenvolvimento da autonomia do aluno. Onde o professor busca recursos variados (livros, apostilas, jornal, literatura em geral, internet) para dar apoio ao seu trabalho de sala de aula. Em que para avaliar o aluno, o professor pode aplicar diferentes instrumentos, considerando os vários contextos de aprendizagem, pois a avaliação é um processo de monitoramento da aprendizagem do aluno.





Enquanto que, elementos de concepções de ensino tradicionais retratam a ênfase na memorização e transmissão de conteúdos, bem como a exaltação do desempenho do professor, pois esse, não busca outros recursos para sua aula. O aluno é avaliado por meio de uma “prova” que deve ser escrita, individual com tempo limitado, onde o objetivo é sua classificação no grupo. Esses elementos refletem nas concepções mais tradicionais, as quais não tiveram tanto destaque na escolha dos professores deste estudo.

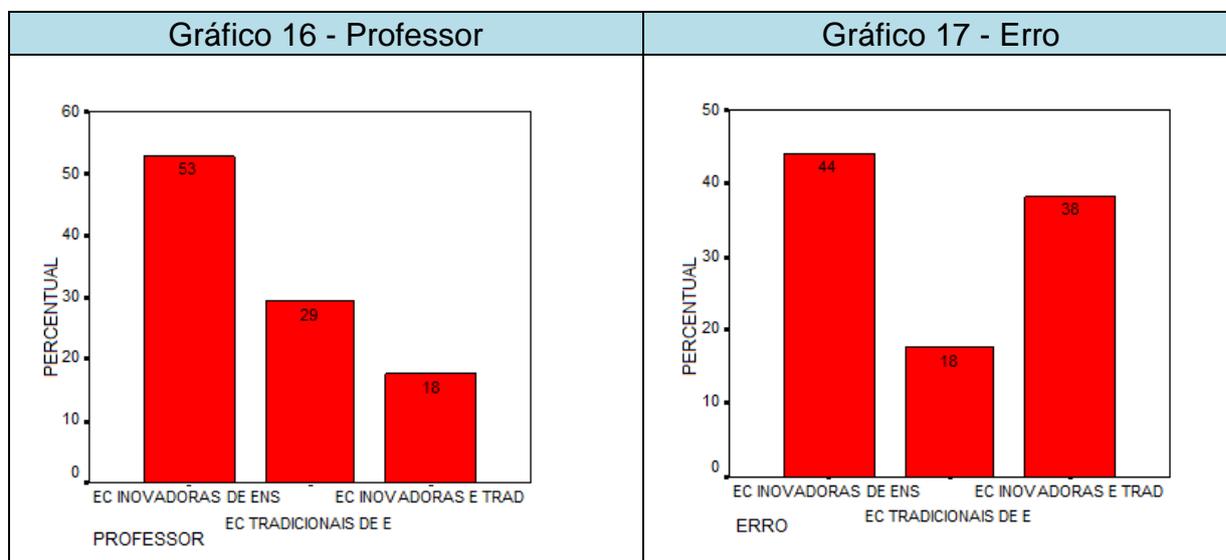
Segundo as respostas dadas pelos professores, o professor deve valorizar o aluno e auxiliá-lo a desenvolver competências de um sujeito crítico e ativo em relação ao conhecimento. Que esse aluno seja colocado como centro do processo de ensino e aprendizagem, pois ele é a pessoa concreta, objetiva, que determina e é determinado pelo contexto social, político e econômico. Fatores que são essenciais para a compreensão da matemática.

### ***b) Tendências às Concepções Tradicionais de Ensino***

#### ***Processo de Ensino: professor e erro***

Os Gráficos 16 e 17, nas subseções *Professor e Erro*, apresentam que as respostas dos professores enfatizam também elementos de concepções de ensino do tipo tradicionais. Apesar da maioria dos professores atestarem concordar com os

elementos de concepções inovadoras, 53% (ver Gráfico 16) e 44% (ver Gráfico 17), os formadores que discordam e os que discordam parcialmente, dos elementos de concepções inovadoras, também, perfazem um número considerável.



Como se pode observar, os Gráficos 16 e 17 mostram que os professores fizeram a escolha por elementos de concepções inovadoras, onde o educador é compreendido como aquele que direciona e conduz os processos de ensino e aprendizagem, visualizando a relação professor e aluno de forma horizontal, pois ambos se posicionando como sujeitos do ato de conhecimento. Nesta concepção o bom professor deve dominar a matéria que ensina e o desenvolvimento do aprendizado, estudando como se aprende os conteúdos que ensina. Ele é um facilitador da aprendizagem, pois pode criar situações desafiadoras e desequilibradoras, estabelecendo condições de reciprocidade e cooperação. Neste processo, os erros do aluno são considerados como intrínsecos à aprendizagem, pois faz o professor compreender o que o aluno sabe do assunto e como pode ajudá-lo, intervindo para que ele compreenda.

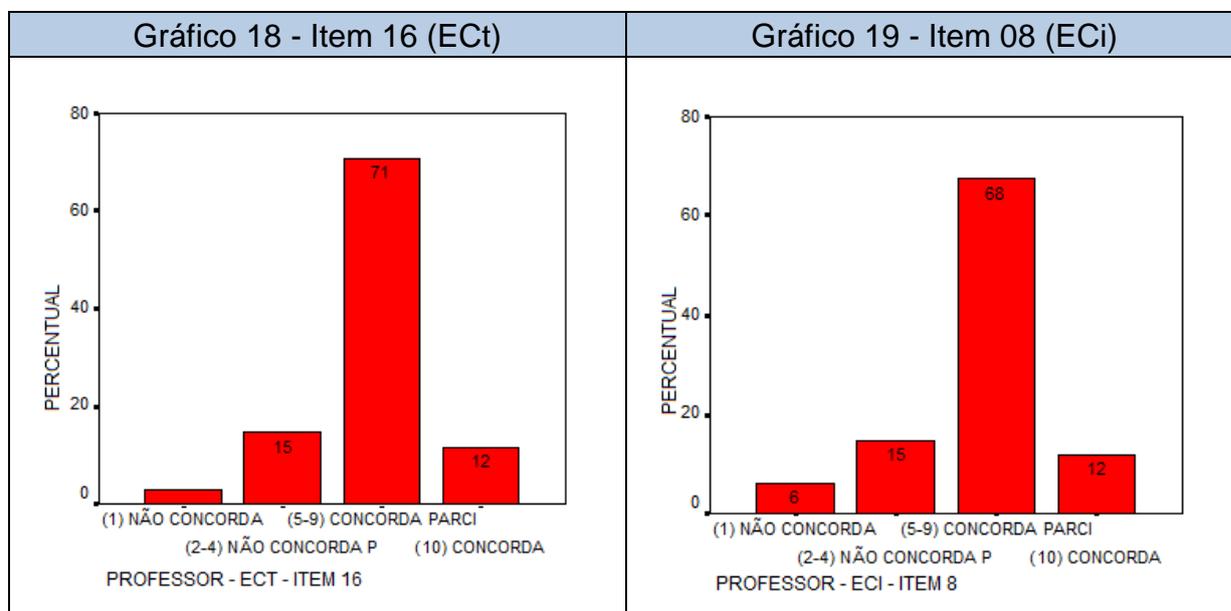
Contudo destacamos que, ao mesmo tempo em que se declaram inovadores, 47% formadores que participaram desta pesquisa escolheram elementos que caracterizam concepções tradicionais (ver Gráfico 16). Nessa perspectiva, a disciplina imposta pelo professor é o meio mais eficaz para assegurar a atenção e o silêncio, bem como, o bom professor deve dominar acima de tudo os conteúdos que ensina. Esse professor tem um papel ativo e central como detentor do saber, transmissor dos conhecimentos e condutor da aprendizagem dos alunos. Na

subseção Erro, 56% dos professores se declaram favoráveis e favoráveis parcialmente aos elementos de concepções tradicionais. Nessa perspectiva O erro é evitado a todo custo, pois é considerado um desvio, assim se o aluno comete o erro deve sofrer sanções.

Desta forma, temos um percentual grande de professores, que relaciona ou tende também, as concepções de ensino tradicionais. Conjecturamos que esse aspecto possa está relacionado aos reflexos das ideias apuradas na seção de análise precedente, onde identificamos elementos de concepções sobre uma matemática mais estática, ou seja, uma matemática instrumentalista.

Como aplicamos um questionário de escala, pudemos observar o nível de relevância ou concordância dessas duas subseções de elementos de concepções descritos no critério *Processos de Ensino: Professor e Erro*.

As respostas ao *item 08* do questionário, construído a partir dos elementos de concepções de ensino inovadoras (ECi), e ao *item 16*, construído a partir dos elementos de concepções de ensino tradicionais (ECT), são expressas nos gráficos 18 e 19 e revelam em escala o nível de relevância ou concordância.

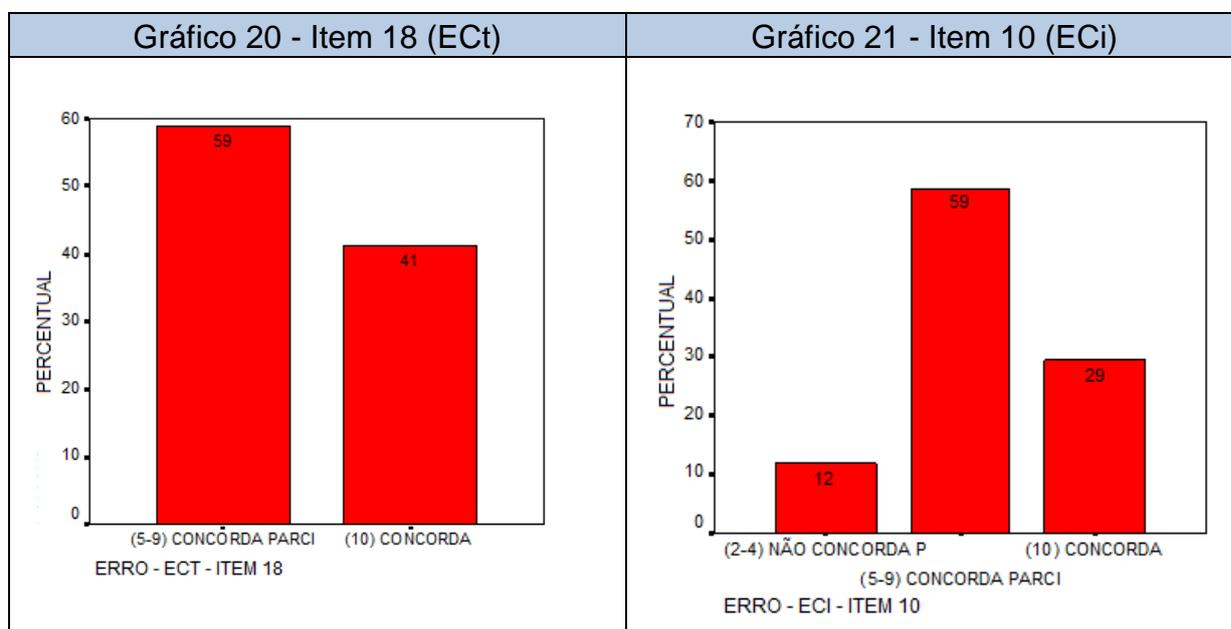


De acordo com as respostas dos professores, os elementos de concepções de ensino tradicionais e inovadores, ambos se destacam em escala de relevância, isto é, as duas perspectivas de concepções são admitidas numa tendência de concordância. Portanto, esse resultado nos revela que o professor mobiliza as

concepções de ensino das dimensões tradicionais e inovadoras. Essas concepções coabitam nesse mesmo profissional.

Sobre a seção *Erro* (ver Gráficos 20 e 21), temos o *item 10* do questionário, construído a partir dos elementos de concepções de ensino inovadoras (ECi), e o *item 18*, construído a partir dos elementos de concepções de ensino tradicionais (ECt). Os formadores também escolheram a escala ou nível de concordância, assim suas escolhas revelam que, as duas perspectivas relacionadas aos elementos de concepções também coabitam nesse mesmo professor.

Compreendemos que o fato desse professor considerar que a matemática é um processo sequencial de passos rigorosos a seguir (matemática instrumentalista), pode está relacionado com os elementos identificados sobre a subseção erro, no processo de ensino de matemática. Desta forma, o erro deve ser evitado, não deve aparecer na construção rigorosa da matemática. Mais uma vez, esse professor apresenta elementos de concepções de ensino tradicionais, o que pode, está vinculado aos elementos de concepções sobre a natureza da matemática estáticas.



Independente dos conflitos que pareçam poder existir entre os ECi e ECt identificados, eles foram explicitados nas respostas na relação do *Professor* com o *Erro*. Na seção anterior, sobre os elementos de concepções sobre a natureza da matemática, os resultados apontam também um conflito nesta mesma direção. Estes

resultados mostram que as concepções de ensino estão articuladas às concepções sobre a natureza da matemática.

Apresentamos no *Quadro 13* um resumo das escolhas e elementos de concepções sobre o ensino do professor participante desta investigação. Destacamos em vermelhos os conflitos observados em cada aspecto.

**Quadro 13 - Resultados: Elementos de Concepções de Ensino**

ELEMENTOS DE CONCEPÇÕES DE ENSINO		
ELEMENTOS DE CONCEPÇÕES INOVADORAS	ELEMENTOS DE CONCEPÇÕES TRADICIONAIS	CATEGORIAS
<b>Escola</b>	Escola	Instituição de Ensino
<b>Professor</b>	<b>Professor</b>	Processo de Ensino
<b>Ensino</b>	Ensino	
<b>Erro</b>	<b>Erro</b>	
<b>Recursos Didáticos</b>	Recursos Didáticos	
<b>Avaliação</b>	Avaliação	
<b>Aluno</b>	Aluno	Processo de Aprendizagem
<b>Aprendizagem</b>	Aprendizagem	

Na seção seguinte vamos apresentar resultados e identificação de elementos de concepções referentes às premissas desse estudo: a *dicotomia Conteúdos Específicos e Conteúdos Pedagógicos* e a *dualidade da Matemática Escolar e Matemática Acadêmica*.

## 5.5 Resultados e Premissas

### 5.5.1 Conteúdos Específicos de Matemática

#### **Premissa 1** – *Dualidade entre Conteúdos Específicos e Conteúdos Pedagógicos*

Entendemos que o modelo da *Racionalidade Técnica*, ou o modelo 3+1 é bastante presente na atual formatação da licenciatura de matemática no Brasil (MOREIRA, 2010). Assim, de acordo com nosso módico levantamento histórico sobre a formação de professores de matemática, pudemos constatar ao longo dos anos, várias medidas e leis para corroborar com esse modelo.

Demo (2009) caracteriza que o atual modelo universitário se baseia no modelo instrucionista dos EUA, reproduzindo cópias de outras cópias. Conseqüentemente isso se perpetua, uma vez que, de acordo com o que referencia Fiorentini (2004; 2005), o formador do conteúdo específico tem forte influência sobre os futuros professores, pois esses formadores melhor comunicam uma forma de ensinar.

Dentre os vários aspectos que caracterizam esse modelo, Demo (2009) cita que a universidade privilegia o ensino em detrimento da pesquisa. No caso, não é a pesquisa que norteia o ensino na universidade, mas o contrário. Compreendemos que a relevância dada à base teórica ou conteúdo específico da matemática, em detrimento de uma base pedagógica, se arrasta por décadas e ainda é bastante presente na licenciatura de matemática. Observamos evidências marcantes dessa relação dicotômica, pelo enredo histórico que polariza teoria e prática (*Cf. Capítulo 2*) e pelos os resultados de nossa pesquisa. Desta forma, a predileção dos professores formadores sobre a atividade *Ensino*, sua formação inicial em bacharelados, a pouca atenção dada à formação continuada, são exemplos de elementos e evidências dessa dicotomia.

Como mostra a *Figura 9*, que resume as informações sobre o perfil desse formador de Alagoas, vários elementos relacionados à história de vida e experiência podem está articulados com os resultados nessa pesquisa. Frente a isso, destacamos alguns elementos ou evidências (*ver Quadro 14*) e relacionamos com o que identificamos nas seções de análise anteriores.

Assim, mesmo que esse formador mobilize e revele elementos de concepções sobre a matemática dinâmicas, negando um conhecimento pronto e irrefutável, ele também revela uma forte tendência para as concepções estáticas, no que se refere a uma matemática instrumentalista. Esses elementos, em conjunto com as evidências de sua história de vida e experiência profissional, podem ter reflexos em suas concepções de ensino, uma vez que, mobilizam concepções inovadoras referentes à escola, ensino, recursos didáticos, avaliação, aluno e aprendizagem, mas ao mesmo tempo mobiliza concepções tradicionais de ensino, no que tange a figura do professor e sua ação docente frente o erro.

**Quadro 14 - Evidências de uma Dualidade de Conteúdos**

EVIDÊNCIAS	RESULTADOS
<i>Formador Homem</i>	O formador de nossa amostra, em sua grande maioria, é homem. Assim, as relações do gênero masculino - o <i>ser homem</i> - podem está presentes em suas concepções de matemática e ensino. Porque a maioria dos formadores que ensinam a “parte dura” da matemática é homem? Porque são poucas as mulheres formadoras? Acreditamos que uma construção histórica e social que diz que “matemática é coisa de homem” (SEFFNER, 2008; MEYER, 2008) tem reflexo nesse dado. Não queremos adentrar nessa questão, apenas sublinhar que a licenciatura de Alagoas é essencialmente do gênero masculino. E que ela pode estar trazendo crenças e concepções relacionadas à função social do gênero masculino, inclusive influenciando os futuros professores.
<i>Ensino Médio Graduação e Formação Continuada</i>	Aproximadamente 25% de formadores fizeram um ensino médio profissionalizante, dos quais, cerca de 10% (apenas 1 professor) cursaram o um ensino médio voltado para a carreira docente ( <i>Normal Médio</i> ). Já a graduação desses formadores, mais de 70% estudaram entre os anos de 1990 a 2010. Em sua maioria, na licenciatura de matemática, todavia a quantidade de professores bacharéis em matemática ou em outras áreas é relevante, mais de 40% dos professores. Quanto ao mestrado, 80% dessa amostra de professores estudaram nos anos entre 1980 a 2010. Cerca de 60% fizeram seu mestrado em matemática pura, 20% estudaram em outras áreas (Física, Meteorologia, Engenharia, Computação) e menos de 20% em Ciências, Educação e Educação Matemática. Assim, se juntarmos os que não fizeram mestrado relacionado com a área de Educação, temos quase 80% dos professores. Também verificamos que esse formador, em sua maioria, não fez seu doutoramento.
<i>Formação Continuada</i>	Como já revelamos esses formadores não participam de formação continuada, nem em matemática (quase 70%) e nem no ensino de matemática (80%).
<i>Experiência Profissional</i>	Destacamos também na primeira seção de análise que esse formador declarou ter experiência na educação básica, em sua maioria, até 5 anos, bem como, até 10 anos na licenciatura de matemática.
<i>O Ensino</i>	O Ensino é primordial para os formadores. Cerca de 70% admitem que o Ensino oportuniza fundamentos para a formação de profissionais ou qualquer outra atividade relacionada à Pesquisa e a Extensão. Inclusive na justificativa, muitos registraram que “apenas a partir do Ensino, se pode refletir e aprender sobre a Pesquisa”.

As pesquisas relacionadas a um modelo que contraria aspectos tradicionais da formação do professor de matemática, bem como o movimento de Educação Matemática, a profissionalização e os saberes docentes tem apontado perspectivas novas nesse entendimento, inclusive refletindo nas mudanças e nos documentos que normatizam a licenciatura de matemática no Brasil. É o caso das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Licenciatura e Bacharelado de Matemática (BRASIL, 2002) e os Referenciais Curriculares Nacionais dos Cursos de

Bacharelado e Licenciatura (BRASIL, 2010). Esses apontam especificidades na formação inicial desses profissionais da educação.

A seguir, apresentamos os resultados acerca dos elementos de concepções sobre profissionais formados em matemática, considerando que se tratam de profissionais que se formam no contexto do modelo 3+1.

### **5.5.2 Formação dos Profissionais de Matemática**

#### ***Premissa 2 – Dualidade entre Matemática Acadêmica e Matemática Escolar***

Nosso interesse que relacionar a formação profissional do professor de matemática nesta pesquisa, não contemplava um estudo pormenorizado sobre a matemática escolar ou matemática acadêmica. Identificamos elementos que possam relacionar nossos resultados a segunda premissa. Essa dualidade desenha, assim como a primeira premissa, um “pano de fundo” para licenciatura de matemática, o que possibilita reflexos nas concepções de matemática e de ensino desse professor formador.

Entendemos dois tipos de matemáticas na formação dos profissionais de matemática: A matemática acadêmica, que é de competência do profissional matemático, e a matemática escolar, que cabe ao profissional professor de matemática. De acordo com nosso aporte teórico esquematizamos três critérios que nortearam as perspectivas dessa definição:

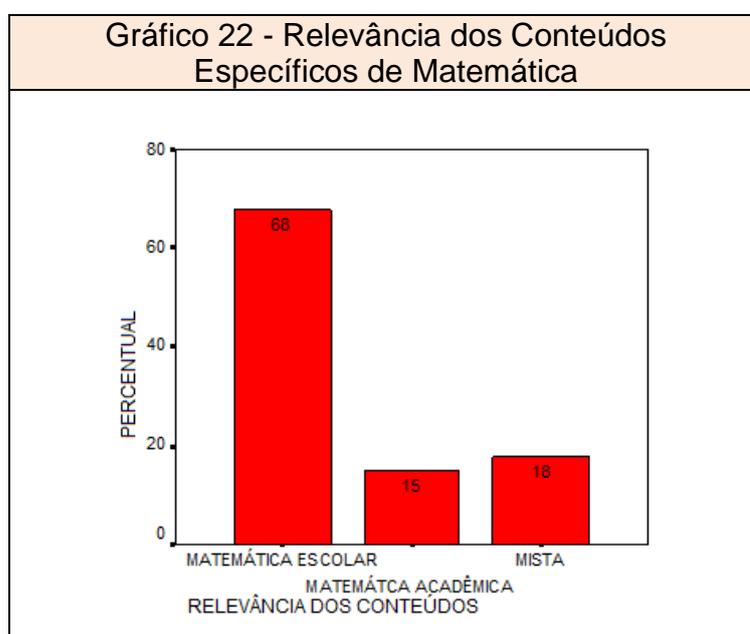
- *Revisão da Licenciatura e uma Matemática para a Educação Básica;*
- *Relevância dos Conteúdos Específicos de Matemática;*
- *Profissionais e Matemáticas.*

Como se pode observar nos *Gráficos 22, 23 e 24*, os formadores, em sua maioria, relacionam e aceitam os elementos de concepções da perspectiva da matemática escolar, no que diz respeito aos aspectos propostos em nosso questionário (*ver Apêndices B, J e K*). Todavia, elementos de uma perspectiva da matemática acadêmica, também, se destacam nas respostas dos professores, observadas nos critérios: *Revisão da Licenciatura e uma Matemática para a Educação Básica e Profissionais e Matemáticas.*

## a) Perspectiva da matemática escolar

### ***Relevância dos Conteúdos Específicos de Matemática***

Nas suas respostas quanto à importância e supervalorização do conteúdo específico em detrimento da valorização do conteúdo pedagógico, na formação do professor de matemática, a maioria dos professores se mostrou desfavorável (ver o Gráfico 22). Neste momento há um rompimento com o modelo tradicional.

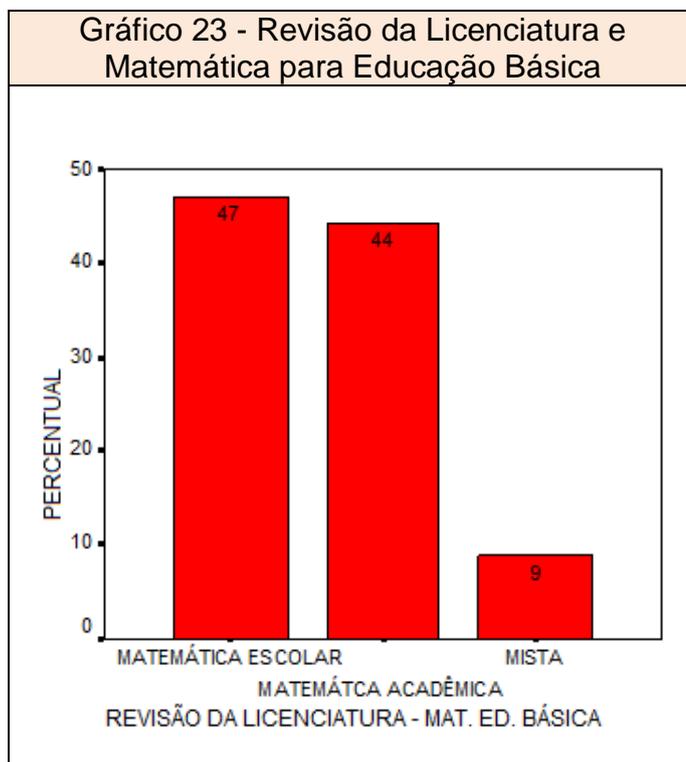


## b) Perspectiva da matemática acadêmica

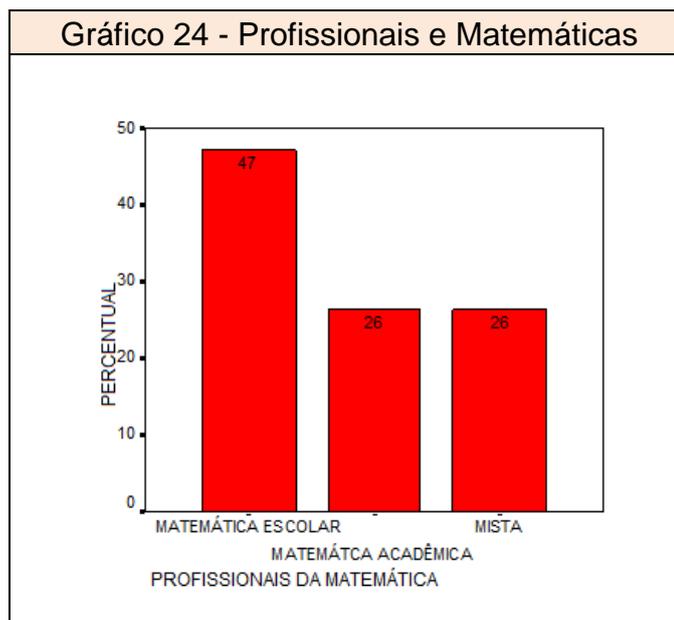
### ***Revisão da Licenciatura e uma Matemática para a Educação Básica***

Esses mesmos formadores, frente aos elementos que descrevem uma preocupação com a formação do profissional de matemática e seu futuro campo de atuação, se colocam favorável à perspectiva da matemática escolar. Contudo, 44% dos formadores não acham relevante tal preocupação, bem como, 9% de formadores consideram as duas posições, conforme os resultados são apresentados no Gráfico 23.

Compreendemos que esse resultado está relacionado às formações inicial e continuada, pois esses formadores, grande parte é bacharel em matemática ou de outras áreas, bem como, não participa de formação continuada.



Os formadores também reconhecem a existência de dois profissionais de matemática: o professor de matemática e o matemático. Observamos suas respostas no *Gráfico 24*, pois sua posição é favorável à ideia de um profissional da matemática escolar diferente de um profissional matemático. Assim, 47% dos formadores se mostram favorável a essa posição, bem como, 26% se mostram não concordarem com tal distinção.



O *Quadro 15* representa os resultados da segunda parte da última seção dessa análise, mostrando em vermelho o conflito observado nas respostas aos questionários:

**Quadro 15 - Resultados: Formação de Profissionais de Matemática**

FORMAÇÃO DE PROFISSIONAIS DE MATEMÁTICA		
MATEMÁTICA ESCOLAR	MATEMÁTICA ACADÊMICA	CATEGORIAS
X	X	Revisão da Licenciatura e Matemática para a Educação Básica
X		Relevância dos Conteúdos Específicos de Matemática
X	X	Profissionais e Matemáticas

O *Quadro 16* traz um resumo das relações que foram observadas frente à identificação dos elementos de concepções e mostra os conflitos presentes, em vermelho, nas concepções desse professor formador. Os elementos de concepções identificados estão articulados às diversas categorias, o que reforça a nossa hipótese de que o professor não deve ser rotulado com uma ou outra concepção, mas entendido como um profissional que mobiliza elementos de concepções diversas, de acordo com as situações que se deparam. Este resultado indica a

coabitação de concepções que parecem contraditórias, aos olhos do observador do comportamento de um sujeito (BALACHEFF, 1995).

**Quadro 16 - Resultados: Identificação de Elementos de Concepções**

<b>ELEMENTOS DE CONCEPÇÕES SOBRE A MATEMÁTICA</b>		
<b>ELEMENTOS DE CONCEPÇÕES DINÂMICAS</b>	<b>ELEMENTOS DE CONCEPÇÕES ESTÁTICAS</b>	<b>CATEGORIAS</b>
X		Desenvolvimento da Matemática
	X	Construção da Matemática
X		Representação da Realidade
<b>ELEMENTOS DE CONCEPÇÕES DE ENSINO</b>		
<b>ELEMENTOS DE CONCEPÇÕES INOVADORAS</b>	<b>ELEMENTOS DE CONCEPÇÕES TRADICIONAIS</b>	<b>CATEGORIAS</b>
<b>Escola</b>	Escola	Instituição de Ensino
<b>Professor</b>	<b>Professor</b>	Processo de Ensino
<b>Ensino</b>	Ensino	
<b>Erro</b>	<b>Erro</b>	
<b>Recursos Didáticos</b>	Recursos Didáticos	
<b>Avaliação</b>	Avaliação	Processo de Aprendizagem
<b>Aluno</b>	Aluno	
<b>Aprendizagem</b>	Aprendizagem	
<b>FORMAÇÃO DE PROFISSIONAIS DE MATEMÁTICA</b>		
<b>MATEMÁTICA ESCOLAR</b>	<b>MATEMÁTICA ACADÊMICA</b>	<b>CATEGORIAS</b>
X	X	Revisão da Licenciatura e Matemática para a Educação Básica
X		Relevância dos Conteúdos Específicos de Matemática
X	X	Profissionais e Matemáticas

**CONFLITO**

**CONFLITO**

**CONFLITO**

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

Esta pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de identificar as concepções sobre a natureza da matemática e sobre o ensino, mobilizadas por professores que ensinam conteúdos específicos de matemática em cursos de licenciaturas no Estado de Alagoas.

Nosso interesse por este objeto se justifica pelo fato de as concepções se inserirem num contexto de grande importância no processo formativo do professor de matemática. Entendemos que as concepções de matemática e seu ensino se relacionam com o pensar e o agir do professor e que essas concepções estão ligadas a um longo processo.

Partindo da hipótese que um mesmo professor pode mobilizar diversas concepções em função da situação e do momento que ele vivencia na sua prática docente, optamos por entrar nesta problemática pela identificação de elementos que as caracterizam.

Assim, fizemos um estudo preliminar sobre as concepções em pauta, cujos resultados mostraram que as concepções que professor tem sobre a matemática e o seu ensino estão relacionadas com a prática docente e influenciam fortemente as suas escolhas (THOMPSON, 1984; PONTE, 1992). Este estudo apontou, também, que as concepções do professor se apoiam em um modelo clássico de formação (SILVA, 1993) e se fundam, em grande parte, em doutrinas relacionadas ao modelo tradicional de ensino (FERNANDES, 2001). Neste contexto, as concepções absolutistas sobre a matemática tem lugar de destaque (CURY, 1994).

Estes resultados subsidiaram a elaboração de duas premissas, ligadas ao modelo 3+1 de formação inicial de professores, que serviram de fio condutor para a construção da pesquisa e do nosso dispositivo. Essas premissas configuram a dualidade existente entre os conteúdos específicos e conteúdos pedagógicos no modelo em foco, bem como a dicotomia matemática acadêmica e matemática escolar.

Compreendemos, neste contexto, que a relação entre concepções e prática docente, é uma relação dialética, processual, histórica e está ligada a formação do profissional que ensina matemática (CANAVARRO, 2003).

Compilamos do nosso aporte teórico elementos de concepções Dinâmicas e Estáticas sobre a natureza da matemática e delimitamos três critérios de agrupamentos para elaboração de questionário e análises: *Desenvolvimento da Matemática, Construção da Matemática e Representação da Realidade*.

Da mesma maneira, reunimos os elementos de concepções *Inovadoras e Tradicionais* sobre o ensino da matemática, de acordo com os critérios e aspectos para elaboração do questionário e análises: *Instituição de Ensino (escola), Processo de Ensino (professor, ensino, erro, recursos didáticos, avaliação) e Processo de Aprendizagem (aluno e aprendizagem)*.

Para realizar o estudo, elegemos como sujeito de investigação o professor formador que ensina conteúdos específicos de matemática nas cinco licenciaturas em matemática no Estado de Alagoas.

Inicialmente delineamos o panorama da licenciatura em matemática do Estado de Alagoas. Em seguida, um questionário foi enviado aos 70 profissionais em atuação, dos quais 50% enviou as respostas solicitadas. O questionário foi composto de uma parte inicial contendo perguntas inerentes ao perfil de formação e profissional do professor, e uma segunda parte voltada exclusivamente à identificação das concepções dos professores, a partir de elementos que as caracterizam.

Os resultados mostram uma tendência à superação de concepções ligadas aos modelos estáticos da matemática, embora apontem, igualmente, na direção de concepções ligadas a uma matemática instrumental. Assim, ao mesmo tempo em que consideram pertinente a adoção de um modelo de ensino mais inovador, não entendem que o professor é o profissional que deve propor situações de ensino que favoreçam a aprendizagem, bem como, não entendem que o erro pode ser utilizado no ensino para potencializar a aprendizagem do aluno.

No que concerne aos *elementos de concepções sobre a natureza de matemática* identificamos uma relação conflituosa. As respostas dos formadores revelam a mobilização de concepções de uma matemática dinâmica, no que se afastam de uma concepção de matemática pronta, acabada e irrefutável. Todavia, esse mesmo professor indicou elementos que caracterizam concepções estáticas da matemática, especialmente, no que diz respeito a um conhecimento matemático instrumental, em que as habilidades matemáticas traduzem uma aplicabilidade e uma sequência rigorosa de passos a seguir.

Sobre a identificação dos *elementos de concepções de ensino*, os resultados apontaram para a mobilização de concepções inovadoras no que se referem às categorias *instituição escolar*, *processo de aprendizagem*. Com relação ao *processo de ensino*, os resultados indicam a mobilização de concepções que parecem contraditórias, tratando-se do *professor* e do *erro*. Isto é, identificamos também elementos que caracterizam concepções tradicionais de ensino.

Os resultados do estudo mostram que um mesmo professor mobiliza tanto concepções *Estáticas*, quanto *Dinâmicas* sobre a natureza da matemática, indicando a coexistência de mais de uma concepção sobre a matemática no mesmo sujeito. Da mesma forma, identificamos elementos que caracterizam a mobilização de concepções *Inovadoras* e *Tradicionais* sobre o ensino pelo mesmo professor, o que confirma nossa hipótese de coabitação de diferentes concepções sobre a matemática e seu ensino no mesmo professor (BALACHEFF, 1995). Este resultado é relevante na medida que contribui para uma melhor compreensão do fenômeno, bem como para a relação que o mesmo pode exercer na prática do professor formador dos licenciados em matemática no contexto investigado.

De fato, entendemos que as concepções mobilizadas pelo professor de matemática estão relacionadas a sua história de vida, sua experiência profissional e ao contexto sócio-histórico. Sua formação inicial, suas experiências profissionais e sua carreira docente, contribuem para a construção de filtros e/ou concepções, onde esse professor formador desenvolve seu modo de pensar e agir (PONTE, 1992; THOMPSON, 1997).

No entanto, tendo em vista que no quadro na nossa pesquisa estudamos as concepções do professor, apenas a partir do seu próprio ponto de vista, compreendemos que se faz necessário aprofundar este estudo de outras perspectivas, como por exemplo, a partir da observação da atividade do professor em ação na sala de aula e a partir do olhar do estudante das licenciaturas em matemática. Apontamos, também, a necessidade de aprofundamento do estudo sobre a relação entre as concepções de matemática e a prática docente, observando nesta relação dialética se esses elementos se coadunam, favorecendo a construção de saberes que são essenciais para a profissionalização do professor de matemática.

## REFERÊNCIAS

---

ALMEIDA, C. M. de C. **A problemática da formação de professores e o Mestrado em Educação da UNIUBE.** Revista Profissão Docente - RPD, Uberaba, v.1, n.1, p. 14-23, jan/abr, 2001.

ALMEIDA, P. C. A de; BIAJONE, J. **Saberes docentes e formação inicial de professores:** implicações e desafios para as propostas de formação. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.33, n.2, p. 281-295, maio/ago, 2007.

BALACHEFF, N. **Conception, Connaissance et Concept.** Didactique et Technologies Cognitives en Mathématiques, Séminaires 1994-1995. p. 219-244. Grenoble: Université Joseph Fourier, 1995.

BARALDI, I M. **Matemática na escola:** que ciência é esta? Bauru, EDUSC, 1999.

BESWICK, K. C. **Teachers' beliefs about school mathematics and mathematicians' mathematics and their relationship to practice.** Educ Stud Math DOI 10.1007/s10649-011-9333-2. Springer Science Business Media B.V, 2011.

BORBA, M. C. **Tendências internacionais em formação de professores de Matemática.** Organizado por Marcelo de Carvalho Borba; tradução de Antonio Olimpio Júnior. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares para Cursos de Matemática.** Parecer CNE/CES 1.302/2001 – Homologado. Despacho do Ministro em 4/3/2002, publicado no Diário Oficial da União de 5/3/2002, Seção 1, p. 15.

\_\_\_\_\_. **Referenciais Curriculares Nacionais dos Cursos de Bacharelado e Licenciatura /** Secretaria de Educação Superior. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Superior, 2010. 99 p.

BROUSSEAU, G. **Théorie des situations didactiques**, Textes rassemblés et préparés par N. Balacheff, M. Cooper, R. Sutherland, V. Warfield, Grenoble: La Pensée Sauvage - Éditions, coll. Recherches en Didactique des Mathématiques, 1998.

CÂMARA DOS SANTOS, M. **Algumas Concepções sobre o ensino aprendizagem de matemática.** Educação Matemática em Revista, n.12, p. 11-15, jul 2005.

CANAVARRO, A. P. **Práticas de ensino da Matemática:** Duas professoras, dois Currículos. 2003. Dissertação de Doutorado em Educação. Departamento de Educação da Faculdade de Ciências Universidade de Lisboa. Lisboa, 2003.

\_\_\_\_\_. **Concepções e práticas de professores de Matemática:** Três estudos de caso. 1993. Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa. Lisboa: Associação de Professores de Matemática, 1993.

CARVALHO, D. L. de. **A concepção de matemática do professor também se transforma.** 1989, 153p. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. UNICAMP, Campinas, 1989.

CUNHA, M. H. **Saberes profissionais de professores de matemática: dilemas e dificuldades na realização de tarefas de investigação.** Revista Millenium on line, 2000, 17. Disponível: [www.ipv.pt](http://www.ipv.pt) . Acesso 31/05/2010,

CUNHA, L. M. A. da. **Modelos Rasch e Escalas de Likert e Thurstone na medição de atitudes.** Mestrado em Probabilidades e Estatística. Faculdade de Ciências, Departamento de Estatística e Investigação Operacional, Universidade de Lisboa, 78p, Lisboa, 2007.

CURI, E. **Formação de Professores de Matemática: Realidade Presente e Perspectivas Futuras.** Dissertação de Mestrado, 244 f. PUC-SP. São Paulo, 2000.

CURY, H. N. **As concepções de Matemática dos professores e suas formas de considerar os erros dos alunos.** Porto Alegre, 1994. 275 f. Tese de Doutorado em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1994.

DEMO, P. **Qualidade e Pesquisa na Universidade.** Revista Brasileira de Docência, Ensino e Pesquisa em Administração. ISSN 1984-5294 - Vol. 1, n. 1, p.52-64, 2009.

ERNEST, P. **O Impacto das Crenças sobre o Ensino da Matemática.** No 6º Congresso Internacional de Educação Matemática, Budapeste, agosto de 1988.

\_\_\_\_\_. **O Impacto das Crenças sobre o Ensino da Matemática**, em P. Prudente, Ed. Ensino da Matemática: O Estado da Arte, Londres: Falmer Press, 1989: 249-254.

\_\_\_\_\_. **Construtivismo Social como Filosofia da Matemática.** Albany, New York: SUNY Press, 1998.

FERNANDES, D. N; GARNICA, A V M. **Concepções de Professores de Matemática: contribuições para um referencial teórico.** BOLETIM GEPEM, n. 40, pp. 11-36. GEPEM: Rio de Janeiro, Agosto de 2002.

FERNANDES, D. N. **Concepções de professores de Matemática: uma contra-doutrina para nortear a prática.** Rio Claro, 2001. 157 f. Dissertação de Mestrado – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, 2001.

FILHO, J. P. **Professores em Contexto Formativo: um estudo do processo de mudanças de concepções sobre o ensino da matemática.** 2008. 254 f. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação. Centro de Ciências Sociais e Aplicadas. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal – RN, 2008.

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

\_\_\_\_\_. **A Formação Matemática e Didático-Pedagógica nas Disciplinas da licenciatura em Matemática.** VII EPEM: SBEM-SP, São Paulo, junho de 2004.

\_\_\_\_\_. **Alguns modos de ver conceber o ensino da Matemática no Brasil.** In: Zetetiké, Campinas: FE / Unicamp - CEMPEM, 1995.

GAUTHIER, C. et. al. **Por uma teoria da pedagogia:** pesquisas contemporâneas sobre saber docente. 2ª Ed. Ijuí: Unijuí, 2006, 457 p.

GUIMARÃES, H. M. A. da C. **Ensinar matemática:** concepções e práticas. Dissertação de Mestrado em Educação. Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 1988, 290p, Lisboa/1988.

DOXSEY, J. R; RIZ J. de. **Metodologia da Pesquisa Científica.** ESAB - Escola Superior Aberta do Brasil, 2003.

LEÃO, Denise Maria Maciel. **Paradigmas Contemporâneos de Educação:** Escola Tradicional e Escola Construtivista. *Cad. Pesqui.* [online]. 1999, n.107, pp. 187-206. ISSN 0100-1574. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-15741999000200008>. Acesso em: 27 out. 2011.

LIKERT, R. **A Technique for the Measurement of Attitudes,** *Archives of Psychology* **140:** pp. 1-55, 1932.

LIMA, I. **De la modélisation de connaissances des élèves aux décisions didactiques des professeurs:** étude didactique dans le cas de la symétrie orthogonale. Collection Universitaire. 1ª. ed. Paris: Edilivre, 2009.

\_\_\_\_\_. **Prática Docente:** conhecimentos que influenciam as decisões didáticas tomadas por professores, 2009.

LOCKE, J. **Essai sur l'entendement humain.** Livres I et II, Vrin, 2001.

MACHADO, N J. **Matemática e realidade:** análise dos pressupostos filosóficos que fundamentam o ensino da Matemática. 7ª edição – São Paulo: Cortez, 2009.

MENEZES, L. **Concepções e Práticas de Professores de Matemática:** contributos para estudo da pergunta. 1995, 205 f. Mestrado em Educação. Universidade de Lisboa. Departamento de Educação da Faculdade de Ciências. Lisboa, 1995.

MENEZES, E.T. de; SANTOS, T. H. dos. Reforma Francisco Campos (verbete). **Dicionário Interativo da Educação Brasileira** - EducaBrasil. São Paulo: Midiamix Editora, 2002, <http://www.educabrasil.com.br/eb/dic/dicionario.asp?id=372>, visitado em 6/10/2011.

MOREIRA, P. C. **O conhecimento matemático do professor:** formação na licenciatura e prática docente na escola básica. Minas Gerais 2004, 202 f. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação Conhecimento e Inclusão Social, Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2004.

\_\_\_\_\_. **O conhecimento matemático do professor:** formação e prática docente na escola básica. Revista Brasileira de Educação. Jan /Fev /Mar /Abr. nº 28, 2005.

\_\_\_\_\_. **A formação Matemática do professor:** licenciatura e prática docente escolar. Coleção tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

\_\_\_\_\_. **As disciplinas de conteúdos específicos na formação do professor de matemática.** Palestra. Anais do X ENEM, Salvador – BA, 07 a 09 de julho de 2010.

MOREIRA, P. C; DAVID, M. M. M. S. **Matemática escolar, Matemática científica, saber docente e formação de professores.** ZETETIKÉ – CEMPEM – FE – Unicamp – v.11 – n. 19, - Jan. / Jun. 2003.

MOREIRA, P. C; CURY, H. N; VIANNA, C. R. **Por que análise real na licenciatura?** ZETETIKÉ – CEMPEM – FE. Unicamp – v.13 – n. 23 – jan./jun. 2005.

NERY, F. M. T. M. **A Escola Hoje:** Formação, Informação, Diálogo e Diversidade Cultural. Colóquio Internacional Paulo Freire – Recife, 19 a 22-setembro 2005.

NUÑEZ, I. B; RAMALHO, B. L; UEHARA F. M. G. **As Teorias Implícitas sobre a aprendizagem de professores que ensinam Ciências Naturais e futuros professores em formação:** a formação faz diferença? Ciências & Cognição 2009; Vol 14 (3): 039-061 <http://www.cienciasecognicao.org>.

PASQUALI, Luiz. **Psicometria.** Revista Escola de Enfermagem da USP, São Paulo, v. 43, n. spe, dez. 2009. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0080-62342009000500002&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342009000500002&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt) Acesso em 30 de março de 2012.

PEREIRA, J. E. D. **As licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente.** Educação & Sociedade, ano XX, nº 68, Dezembro de 1999.

PIAGET, J. **La psychogenèse des connaissances et sa signification épistémologique,** Point Seuil, 1979.

PIMENTA, S G et. al. **Saberes Pedagógicos e atividade docente.** 7 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

PONTE, J. P. **Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação.** Educação Matemática: Temas de investigação. Universidade de Lisboa. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992.

\_\_\_\_\_. **A Natureza da Matemática.** Capítulo 2 do livro Ponte, J. P; Boavida, A; Graça, M; Abrantes, P. Didáctica da matemática. Lisboa: DES do ME, 1997.

\_\_\_\_\_. **A vertente profissional da formação inicial de professores de Matemática.** Educação Matemática em Revista, Nº 11A, pp. 3-8. SBEM, 2002.

\_\_\_\_\_. **A formação do professor de matemática: Passado, presente e futuro.** Em *Educação Matemática: Caminhos e encruzilhadas, Encontro Internacional em Homenagem a Paulo Abrantes*, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 14-15 de Julho de 2005.

PONTE, J. P e OLIVEIRA, H M. **Investigação sobre concepções, saberes e desenvolvimento profissional de professores de Matemática.** VII Seminário de Investigação em Educação Matemática, Novembro de 1996.

REZENDE, F. **As Novas Tecnologias na Prática Pedagógica sob a Perspectiva Construtivista.** Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, UFRJ. ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências Volume 02 / Número 1 – Março. 2002.

ROMANELLI, O. de O. **História da Educação no Brasil (1930/1973).** 29. ed. Petrópolis: Vozes, 2005. 267 p.

ROSEIRA, N. A. F. **Educação Matemática e Valores:** das Concepções dos Professores à Construção da Autonomia. Brasília: Liberlivro, 2010.

\_\_\_\_\_. **Educação Matemática e Valores:** das Concepções dos Professores à Construção da Autonomia. 171 f. Salvador, 2004. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual da Bahia.

SANTOS, R. S dos. **As Influências dos Formadores sobre os Licenciados em Matemática do IME-UFG.** 154 f. Goiânia, 2009. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Goiás.

SANTOS, R. V. dos. **Abordagens do Processo de Ensino e Aprendizagem.** JAN/FEV/MAI. Integração. Ano XI, nº 40. p.19-31, 2005.

SEFFNER, F. **Homens = sexo, violência e poder:** dá para mudar esta equação? PROGRAMA 1: Gênero, Sexualidade, Violência e Poder. Programa Salto para o Futuro. Educação para a igualdade de gênero. Ano XVIII - Boletim 26 – Novembro de 2008.

SHANNON, C; WEAVER, W. **The Mathematical Theory of Communication.** Urbana: University of Illinois Press, 1949.

SHULMAN, L. S. **Conocimiento y Enseñanza:** Fundamentos de La Nueva Reforma: Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado, 2005. Disponível em <<http://www.ugr.es/local/recfpro/Rev92ART1.pdf>> Acesso: 22/08/2010

SHULMAN, L. **Those Who Understand:** Knowledge Growth in Teaching, Educational Researcher, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SHULMAN, L. **Knowledge and teaching:** Foundations of the new reform. Harvard Educational Review, 57 (1), 1-22, 1987.

SILVA SÁ, C. S. da; SANTOS, W. L. P dos. **A Identidade de um Curso de Formação de Professores de Química**. VII Encontro Nacional em Pesquisa de Educação em Ciências (VII ENPEC). Florianópolis, 08 de Novembro de 2009. Disponível em <<http://www.foco.fae.ufmg.br/pdfs/1278.pdf>> Acesso: 22/03/2010.

SILVA, R. D. **Formação Inicial nas representações sociais dos professores do curso de licenciatura em Matemática**, 2008. Disponível: [www.anped.org.br/reunioes/32ra/arquivos/trabalhos/GT19-5477--Res.pdf](http://www.anped.org.br/reunioes/32ra/arquivos/trabalhos/GT19-5477--Res.pdf)> Acesso: 19/03/2010.

\_\_\_\_\_. **A Formação do Professor de matemática: Um Estudo das Representações Sociais**. 2008. Banco de teses – CAPES. Disponível: <http://capesdw.capes.gov.br/capesdw/resumo.html?idtese=20084525001019001P7>> Acesso: 22/03/2010.

SILVA, M. T. G. da. **Relação entre Formação e Prática Pedagógica de Matemática: do professor do curso de magistério ao professor das séries iniciais do ensino fundamental**, 2001. Dissertação de Mestrado, 235p. Centro de Educação. UFPE. Recife, PE.

SILVA, K. G. da. **(Re) Constituição de Fontes e uma Análise Inicial Visando ao Estudo de Concepções sobre “Geometria” num momento de Reformulação Curricular**. Curitiba/PR, 2007. Dissertação de Mestrado. 125 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação. Centro de Educação. Universidade Federal do Paraná.

SILVA, M. R. G. da. **Concepções didático-pedagógicas do professor pesquisador em Matemática e seu funcionamento na sala de aula de Matemática**. Rio Claro, 1993. 245 f. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática – Programa de Pós-graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista.

\_\_\_\_\_. **Concepções didático-pedagógicas do professor-pesquisador em Matemática e seu funcionamento na sala de aula de Matemática**. Bolema, Ano 11, n.º, 12 pp. 13 a 27, 1996.

SCHÖN, D. **Formar professores como profissionais reflexivos**. In: NÓVOA, A. (org.). Os professores e sua formação. 2 ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

SKEMP, Richard. R. **Relational understanding and instrumental understanding**. Mathematics Teaching, v. 77, p.20-26, 1978.

SKINNER, B. F. **The behavior organisms**, New York, Appleton Century Crofts, 1938.

SZTAJN, P. **Buscando um perfil da população: quais as crenças dos professores de matemática**. Zetetiké, v.6, n.10, p.87-103,1988.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 5ªed. Tradução: Francisco Pereira. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2005.



TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. Petrópolis: Vozes, 2008.

TARDIF, Maurice & LESSARD, Claude. **O Trabalho Docente**: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. Petrópolis: Vozes, 2008

THOMPSON. A. G. **The relationship of teachers' conceptions**: of mathematics and mathematics teaching to instructional practice. *Educational Studies in Mathematics*, n.15, p.105-127,1984.

THOMPSON. A. G. **A relação entre concepções de matemática e de ensino de matemática de professores na prática pedagógica**. *Zetetiké*, v.5, n.8, p11-43, 1997.

VILLANI, M. K. **Um Estudo das Atuais Diretrizes para os Cursos de Licenciatura em Matemática, sob a perspectiva de sua aderência aos Projetos Curriculares de Matemática para a Educação Básica Brasileira**. 2009. 254 f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Educação Matemática da Universidade Bandeirante de São Paulo, 2009.

## APÊNDICE

---

### A - Carta Explicação



Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica – EDUMATEC

CARTA AO/A PROFESSOR/A

Sr (a) Professor (a)

Este questionário faz parte de uma pesquisa de mestrado sobre as Licenciaturas de Matemática de Alagoas. Assim, precisamos de sua colaboração para levantamento de dados, por meio das respostas a este questionário.

Sua participação é muito importante para a pesquisa, desde já agradecemos pela valiosa contribuição e nos comprometemos com o anonimato na divulgação dos resultados.

Atenciosamente,

---

Ricardo Lisboa Martins

## B - Questionário



**Universidade Federal de Pernambuco – UFPE**  
**Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica – EDUMATEC**

**Questionário**

<b>[a] Nome:</b>		<b>[b] Sexo:</b> ( ) Masculino ( ) Feminino	
<b>[c] Naturalidade:</b>			
<b>[d] Faixa Etária (em anos):</b> ( ) Até 30      ( ) 31 a 40      ( ) 41 a 50      ( ) 51 a 60      ( ) Mais de 60			
<b>[e] Ensino Médio foi profissionalizante:</b> ( ) Sim ( ) Não		<b>[g] Ano de conclusão:</b>	
<b>[f] Se profissionalizante, qual?</b>			
<b>[h] Sua Graduação foi:</b> ( ) Licenciatura em .....			
( ) Bacharelado em .....			
<b>[i] IES de sua Graduação</b> ( ) Privada ( ) Pública		<b>[j] Ano de conclusão:</b>	
Qual? .....			
<b>[k] Mestrado (título e instituição):</b>		<b>[l] Ano de conclusão:</b>	
<b>[m] Doutorado (título e instituição):</b>		<b>[n] Ano de conclusão:</b>	
<b>[o] Pós-Doutorado (título e instituição):</b>		<b>[p] Ano de conclusão:</b>	
<b>[q] Participa de Formação Continuada:</b> <b>Em Matemática</b> ( ) Nunca ( ) Raramente ( ) Sempre <b>Em Ensino de Matemática</b> ( ) Nunca ( ) Raramente ( ) Sempre			
<b>[r] Já atuou como Professor da Educação Básica?</b>		<b>[s] Quanto tempo?</b>	
( ) Sim ( ) Não			
<b>[t] Leciona:</b> ( ) No Bacharelado de Matemática ( ) Na Licenciatura de Matemática ( ) Em outras licenciaturas			

[u] Quanto tempo de atuação docente (incluindo todos os níveis de ensino)?
[v] Quanto tempo, apenas como formador (a) da Licenciatura de Matemática?
[w] Disciplinas que você leciona na Licenciatura de Matemática?
[x] Além do Ensino, que outras atividades acadêmicas você desenvolve?
[y] Dentre as suas atividades acadêmicas, qual você considera a mais importante? Por quê?
[z] Caso seja necessário, registre outras informações.

Nas questões de 01 a 28, indique o **GRAU DE RELEVÂNCIA** que você atribui às afirmativas apresentadas. Para isto, assinale um X o número (apenas um) que melhor lhe convier: 10 (maior relevância) e 01 (menor relevância).

**(01)** A Matemática é contextualizada nela mesma, atemporal, universal, inquestionável e pronta, que somente pode ser apreendida intelectualmente. Assim, as verdades matemáticas são absolutas, confundindo a pesquisa matemática com a pesquisa da verdade.

10	09	08	07	06	05	04	03	02	01
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

**(02)** A Matemática é uma coleção de fatos, números ou de expressões matemáticas, a qual pode representar o mundo, a realidade e todos os fenômenos. Para a realização das tarefas matemáticas seguem-se indicações bem definidas, numa sequência de passos.

10	09	08	07	06	05	04	03	02	01
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

**(03)** A Matemática é um corpo de conhecimentos imutáveis, pois existe independentemente dos sujeitos. Dessa forma pode-se dizer que a matemática é uma descoberta.

10	09	08	07	06	05	04	03	02	01
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

**(04)** A Matemática não é um produto acabado e sim, dinâmico. Constitui-se em um processo de formular problemas, nos quais a solução se dá na mediação social de e para a negociação de sentidos, estratégias e provas.

10	09	08	07	06	05	04	03	02	01
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

**(05)** Os conteúdos matemáticos já não precisam ser observáveis em fenômenos físicos, desenvolvendo-se por meio de conjecturas, de provas e de refutações, o que permite a coexistência entre sistemas matemáticos diferentes que podem contradizer-se entre si.

10	09	08	07	06	05	04	03	02	01
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

**(06)** A Matemática é uma criação ao longo de uma construção histórica, cultural e humana. Logo é um campo humano de conhecimentos em constante expansão e invenção.

10	09	08	07	06	05	04	03	02	01
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

<b>(07)</b> A escola é o único lugar ideal para a educação acontecer. Deve ser organizada com funções claramente definidas e com normas disciplinares rígidas, pois prepara os indivíduos para a sociedade.									
<b>10</b>	<b>09</b>	<b>08</b>	<b>07</b>	<b>06</b>	<b>05</b>	<b>04</b>	<b>03</b>	<b>02</b>	<b>01</b>

<b>(08)</b> Professor e aluno se posicionam como sujeitos do ato de conhecimento, todavia é o professor quem deve escolher a melhor metodologia de ensino para o conteúdo, criando, propondo e orientando situações desafiadoras e desequilibradoras.									
<b>10</b>	<b>09</b>	<b>08</b>	<b>07</b>	<b>06</b>	<b>05</b>	<b>04</b>	<b>03</b>	<b>02</b>	<b>01</b>

<b>(09)</b> Tanto o ensino quanto a análise dos conteúdos são de responsabilidade do professor, o qual deve propor atividades que favorecem um contexto de memorização, visando disciplinar a mente dos alunos e formar hábitos.									
<b>10</b>	<b>09</b>	<b>08</b>	<b>07</b>	<b>06</b>	<b>05</b>	<b>04</b>	<b>03</b>	<b>02</b>	<b>01</b>

<b>(10)</b> O erro do aluno é intrínseco ao processo de aprendizagem. O professor deve, a partir do erro, observar o que o aluno sabe do conteúdo e planejar estratégias de intervenção para ajudar o aluno a superá-lo.									
<b>10</b>	<b>09</b>	<b>08</b>	<b>07</b>	<b>06</b>	<b>05</b>	<b>04</b>	<b>03</b>	<b>02</b>	<b>01</b>

<b>(11)</b> Uma aula não precisa de muitos recursos didáticos, uma vez que o desempenho do professor é suficiente para garantir uma boa aula. Além disso, o aluno não deve faltar às aulas, como também, deve estudar e considerar o máximo as apostilas e livros indicados pelo professor.									
<b>10</b>	<b>09</b>	<b>08</b>	<b>07</b>	<b>06</b>	<b>05</b>	<b>04</b>	<b>03</b>	<b>02</b>	<b>01</b>

<b>(12)</b> A avaliação é um processo que norteia o ensino, assim o professor deve considerar a aplicação de vários e diferentes instrumentos avaliativos, tendo em vista que os contextos que cada um desenvolve sua aprendizagem também são diferentes.									
<b>10</b>	<b>09</b>	<b>08</b>	<b>07</b>	<b>06</b>	<b>05</b>	<b>04</b>	<b>03</b>	<b>02</b>	<b>01</b>

<b>(13)</b> Cabe ao aluno apenas ser eficiente e produtivo, devendo assimilar os conteúdos transmitidos pelo professor, e também, dominar o conteúdo cultural universal transmitido pela escola.									
<b>10</b>	<b>09</b>	<b>08</b>	<b>07</b>	<b>06</b>	<b>05</b>	<b>04</b>	<b>03</b>	<b>02</b>	<b>01</b>

<b>(14)</b> A aprendizagem pode ser considerada um processo de construção de significados, devendo partir dos conhecimentos prévios dos alunos. Esta educação tem por finalidade o desenvolvimento de competências e formação de uma consciência crítica dos alunos.									
<b>10</b>	<b>09</b>	<b>08</b>	<b>07</b>	<b>06</b>	<b>05</b>	<b>04</b>	<b>03</b>	<b>02</b>	<b>01</b>

<b>(15)</b> A escola não deve ter regras rigorosas, contudo deve ser organizada e funcionar bem, proporcionando os meios para que a educação se processe em seus múltiplos aspectos. Deve, sobretudo, oferecer as condições necessárias para o desenvolvimento da autonomia do aluno.									
<b>10</b>	<b>09</b>	<b>08</b>	<b>07</b>	<b>06</b>	<b>05</b>	<b>04</b>	<b>03</b>	<b>02</b>	<b>01</b>

<b>(16)</b> O principal papel do professor é ensinar os conteúdos e conduzir a aprendizagem dos alunos. Assim, o bom professor deve dominar o conteúdo que ensina, como também, assegurar a disciplina da classe, a atenção e um ambiente de silêncio.									
<b>10</b>	<b>09</b>	<b>08</b>	<b>07</b>	<b>06</b>	<b>05</b>	<b>04</b>	<b>03</b>	<b>02</b>	<b>01</b>

<b>(17)</b> O ensino deve favorecer a autonomia do aluno e sua construção individual da aprendizagem, desta forma, deve dar ênfase à tomada de decisão e às estratégias de resolução de situações-problema.									
<b>10</b>	<b>09</b>	<b>08</b>	<b>07</b>	<b>06</b>	<b>05</b>	<b>04</b>	<b>03</b>	<b>02</b>	<b>01</b>

<b>(18)</b> Em sua prática docente o professor deve propor situações-problema e explorar os resultados encontrados pelos alunos. Deve evitar o erro, todavia, quando o aluno errar, o professor deve procurar salientar o erro, inclusive recomendando atividades e exercícios para que o aluno realize o procedimento correto.									
<b>10</b>	<b>09</b>	<b>08</b>	<b>07</b>	<b>06</b>	<b>05</b>	<b>04</b>	<b>03</b>	<b>02</b>	<b>01</b>

**(19)** Igualmente ao aluno, o professor deve buscar recursos variados para dar apoio ao seu trabalho de sala de aula. Deve usar qualquer tipo de material didático (livros, apostilas, jornal, literatura em geral, internet).

10	09	08	07	06	05	04	03	02	01
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

**(20)** A avaliação identifica os alunos que serão aprovados, assim, uma forma adequada para obter este resultado é a aplicação de uma prova escrita e individual, que identifica quais os alunos aprenderam ou não aprenderam.

10	09	08	07	06	05	04	03	02	01
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

**(21)** O aluno é um indivíduo social, político, econômico e histórico. Logo, a escola deve considerá-lo sujeito ativo e centro dos processos de ensino e de aprendizagem, desenvolvendo sua autonomia e criticidade.

10	09	08	07	06	05	04	03	02	01
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

**(22)** A aprendizagem deve acontecer para que o aluno alcance um determinado objetivo, mesmo que, priorize um contexto receptivo, mecânico, de reprodução e de memorização.

10	09	08	07	06	05	04	03	02	01
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

**(23)** Uma das dificuldades apresentadas na formação de professores de matemática reside na afirmação de que, grande parte dos assuntos que compõem o programa do curso universitário não é o que os alunos (futuros professores) deverão lecionar às crianças ou jovens, desta forma, a licenciatura é focada na preparação do pesquisador em matemática e não, do professor que vai atuar no ensino fundamental ou médio da educação básica.

10	09	08	07	06	05	04	03	02	01
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

**(24)** O licenciando em matemática desenvolverá sua competência de professor de matemática e seu profissionalismo, à medida que se apropria do conhecimento teórico sobre os conteúdos específicos de matemática. Ele não deve ensinar se não tiver, apenas, o domínio dos conteúdos matemáticos.

10	09	08	07	06	05	04	03	02	01
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

**(25)** A formação do professor de matemática deve abranger as pesquisas e as práticas sobre a matemática escolar. Essa matemática escolar é voltada para os entendimentos e adaptações sobre o ensino de matemática na escola (de ensino fundamental e de ensino médio).

10	09	08	07	06	05	04	03	02	01
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

**(26)** É de grande importância que a licenciatura de matemática tenha o máximo possível de conteúdos específicos de matemática. Mesmo que, o futuro professor nunca utilize ou relacione esses conteúdos em suas aulas, é necessário dominar o máximo possível de conteúdos específicos de matemática.

10	09	08	07	06	05	04	03	02	01
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

**(27)** O professor de matemática é um profissional diferente do profissional matemático. O primeiro desenvolve sua identidade profissional a partir dos entendimentos relacionados ao ensino e a matemática escolar. Já o profissional matemático é responsável pela pesquisa na ciência matemática.

10	09	08	07	06	05	04	03	02	01
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

**(28)** A formação do professor de matemática deve se igualar a formação de um matemático, uma vez que, os dois profissionais necessitam, principalmente, do conhecimento específico para exercer suas práticas de matemática, sejam de ensino ou não.

10	09	08	07	06	05	04	03	02	01
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Utilize este espaço (e verso) para registrar observações sobre Matemática e Ensino de Matemática.

Agradecemos mais uma vez sua colaboração.

**C - Elementos de Concepções sobre a Natureza da Matemática (ECNM)**

<b>ELEMENTOS DE CONCEPÇÕES ESTÁTICAS</b>		<b>ELEMENTOS DE CONCEPÇÕES DINÂMICAS</b>	
<b>ECe1</b>	A Matemática é descoberta, não criada;	<b>ECd1</b>	A Matemática é criação;
<b>ECe2</b>	O conhecimento matemático existe independentemente dos sujeitos;	<b>ECd2</b>	A matemática é uma construção histórica, cultural e humana;
<b>ECe3</b>	A Matemática é um corpo de conhecimentos estáticos, vista como um produto imutável;	<b>ECd3</b>	A Matemática é um campo humano de conhecimentos em continuada expansão e invenção;
<b>ECe4</b>	A Matemática se baseia em fundações absoluta, atemporal, universal, inquestionável e pronta;	<b>ECd4</b>	A Matemática não é concebida como um produto acabado;
<b>ECe5</b>	O mundo, a realidade e todos os fenômenos podem ser expressos através dos números ou de expressões matemáticas;	<b>ECd5</b>	Existe coexistência entre sistemas matemáticos diferentes que podem contradizer-se entre si (sistemas não euclidianos);
<b>ECe6</b>	A Matemática é vista como uma coleção de fatos cuja veracidade é passível de ser verificada no mundo dos objetos físicos;	<b>ECd6</b>	Os conteúdos matemáticos já não precisam ser observáveis em fenômenos físicos;
<b>ECe7</b>	A Matemática compõe um conjunto de indicações determinadas e bem definidas, numa sequência de passos a seguir, que permitem a realização das tarefas;	<b>ECd7</b>	A Matemática desenvolve-se através de conjecturas, de provas e de refutações;
<b>ECe8</b>	A Matemática é uma caixa de ferramentas, onde se acumulam fatos, regras e habilidades;	<b>ECd8</b>	A incerteza é aceita como premissa intrínseca ao conhecimento matemático;
<b>ECe9</b>	A Matemática é vista como um conjunto de regras e de fatos não relacionados, mas úteis;	<b>ECd9</b>	A verdade absoluta, na qual se apoia a matemática, é substituída pela verdade relativa, tornando o conhecimento matemático falível, corrigível e sujeito a revisões;
<b>ECe10</b>	Para entender como funciona a “realidade concreta” é necessário somente saber contar e fazer cálculos;	<b>ECd10</b>	A Matemática é vista sem a preocupação dominante de encontrar fundamentos seguros e absolutos para esta ciência, aceitando que os matemáticos e seus produtos são falíveis, incluindo provas e conceitos;
<b>ECe11</b>	O papel da ciência Matemática deve ser o de medir e o de conceituar;	<b>ECd11</b>	O conhecimento matemático não pode ser separado do conhecimento empírico, da física e de outras crenças;
<b>ECe12</b>	O conhecimento matemático é a descrição de objetos preexistentes e os objetos do mundo real são apenas representações imperfeitas das ideias;	<b>ECd12</b>	A Matemática está inserida na história e prática humana e, portanto, não pode ser separada das ciências humanas e sociais ou de considerações culturais, em geral;
<b>ECe13</b>	A Matemática é contextualizada nela mesma, abstrata, pronta e acabada, que somente pode ser apreendida intelectualmente;	<b>ECd13</b>	A Matemática é um processo de formular problemas, nos quais a solução constituir-se-ia numa mediação social de e para a negociação de sentidos, estratégias e provas;
<b>ECe14</b>	O conhecimento matemático é indiscutível e absoluto, onde as verdades são absolutas, confundindo a pesquisa matemática com a pesquisa da verdade.	<b>ECd14</b>	A Matemática é entendida como ciência e como tal um corpo de conhecimentos dinâmicos, em construção e em expansão;



<b>ECe15</b>	As verdades matemáticas são reduzidas aos conceitos lógicos, isto é, uma proposição pode ser demonstrada a partir das leis gerais da Lógica;	<b>ECd15</b>	O conhecimento matemático é entendido como falível e sujeito a questionamentos e refutações, tal como todo e qualquer conhecimento científico;
<b>ECe16</b>	A Matemática pode ser transcrita em um sistema formal (teorias formais) formado por termos primitivos, regras para a formação de fórmula, seguidos de axiomas ou postulados, regras de inferências e teoremas;	<b>ECd16</b>	A fase criativa da Matemática é regida por indagações que devem arriscar novas visões, e redirecionar e criar conceitos ou propriedades.
<b>ECe17</b>	As verdades e os objetos matemáticos são abstratos, são construídos e constituem um mundo à parte, ou seja, não decorrem do mundo exterior;	<b>ECd17</b>	O mundo real tem relações com estudo de matemática;
<b>ECe18</b>	A Matemática é uma atividade totalmente autossuficiente;	<b>ECd18</b>	A pesquisa e o estudo da matemática são possíveis;

**D - Elementos de Concepções de Ensino (ECE)**

ELEMENTOS DE CONCEPÇÕES TRADICIONAIS		ELEMENTOS DE CONCEPÇÕES INOVADORAS	
<b>ESCOLA</b>			
<b>ECt1</b>	A Escola “Não Democrática”, pois seleciona e não é para todos;	<b>ECi1</b>	Escola “Democrática”, pois é proclamada para todos.
<b>ECt2</b>	Normas disciplinares rigorosas;	<b>ECi2</b>	Afrouxamento das normas disciplinares;
<b>ECt3</b>	A atuação da escola consiste na preparação intelectual e moral dos alunos para assumir sua posição na sociedade;	<b>ECi3</b>	A escola deve oferecer condições ao desenvolvimento e autonomia do aluno;
<b>ECt4</b>	Na escola a disciplina é vista como obrigação da família. O aluno ou foi educado em casa ou é mal educado;	<b>ECi4</b>	A disciplina é vista como a construção de uma moral de convivência pública. As regras são combinadas;
<b>ECt5</b>	As punições são autoritárias e expiatórias;	<b>ECi5</b>	As sanções são por reciprocidade (consequências dos atos);
<b>ECt6</b>	O caminho cultural em direção ao saber é o mesmo para todos os alunos desde que se esforcem.	<b>ECi6</b>	A escola dá condições para que o aluno possa aprender por si próprio. Oferece liberdade de ação real e material
<b>ECt7</b>	Organizada com funções claramente definidas, a escola é lugar ideal para a realização da educação;	<b>ECi7</b>	A escola deve ser organizada e estar funcionando bem, para proporcionar os meios para que a educação se processe em seus múltiplos aspectos;
<b>ECt8</b>	O compromisso da escola é com a cultura e educação. Os problemas sociais pertencem à sociedade;	<b>ECi8</b>	A escola promove um ambiente desafiador favorável á motivação do aluno;
<b>PROFESSOR</b>			
<b>ECt9</b>	Predomina a autoridade do professor que exige atitude receptiva dos alunos e impede qualquer comunicação entre eles no decorrer da aula;	<b>ECi9</b>	O professor é responsável pela implementação e gestão de práticas pedagógicas que fomentam e acolham a diversidade de opiniões e busca pela construção do conhecimento a partir das interações entre os sujeitos e destes com os elementos históricos, sociais, culturais e políticos do contexto dos alunos;
<b>ECt10</b>	O professor transmite o conteúdo na forma de verdade a ser absorvida;	<b>ECi10</b>	O professor é um mediador do conhecimento. O aluno é construtor do próprio saber. É uma construção ativa;
<b>ECt11</b>	A disciplina imposta é o meio mais eficaz para assegurar a atenção e o silêncio.	<b>ECi11</b>	É o educador que direciona e conduz os processos de ensino e aprendizagem. A relação entre professor e aluno deve ser horizontal, ambos se posicionando como sujeitos do ato de conhecimento;
<b>ECt12</b>	O bom professor deve dominar a matéria que ensina;	<b>ECi12</b>	O bom professor deve dominar a matéria que ensina e o desenvolvimento do aprendiz, estudando como se aprende a matéria que ensina e a fase de desenvolvimento do seu aluno;
<b>ECt13</b>	Especialização do professor: preocupa-se com boas “estratégias” de ensino. Coleciona boas receitas didáticas;	<b>ECi13</b>	Especialização do professor: preocupa-se em estudar os processos envolvidos no ensino e na aprendizagem e a refletir as suas práticas resignificando-as;
<b>ECt14</b>	O professor tem um papel ativo e	<b>ECi14</b>	O professor é o facilitador da

	central como detentor do saber, transmissor dos conhecimentos e condutor da aprendizagem dos alunos;		aprendizagem. Cria situações desafiadoras e desequilibradoras, pela orientação. Estabelece condições de reciprocidade e cooperação;
<b>ENSINO</b>			
<b>ECt15</b>	Valoriza os conhecimentos e valores sociais acumulados pelas gerações adultas e repassados ao aluno como verdades;	<b>ECi15</b>	O conhecimento e ciência são entendidos como uma construção social;
<b>ECt16</b>	Enfoque nos resultados dos problemas e recriminação do erro;	<b>ECi16</b>	Enfoque no processo de resolução dos problemas e não nos resultados;
<b>ECt17</b>	Os conteúdos não se relacionam e são separados da experiência do aluno e das realidades sociais;	<b>ECi17</b>	Enfoque nos aspectos históricos, sociais, culturais e políticos do conhecimento;
<b>ECt18</b>	Baseiam-se na exposição verbal da matéria e/ou demonstração;	<b>ECi18</b>	Os processos de ensino e de aprendizagem são entendidos e implementados de forma intercomunicativa, através de práticas pedagógicas abertas, dialogadas e discursivas;
<b>ECt19</b>	Os objetivos educacionais obedecem à sequência lógica linear dos conteúdos. Os conteúdos são baseados em documentos legais, selecionados a partir da cultura universal acumulada;	<b>ECi19</b>	Os objetivos educacionais são definidos a partir das necessidades concretas do contexto histórico-social no qual se encontram os sujeitos;
<b>ECt20</b>	Sua proposta didática tem um método que serve como uma receita para todos os professores e para todos os alunos de um determinado ano;	<b>ECi20</b>	Sua proposta didática não tem uma receita única. Sua condição é a de ser significativa e desafiadora para cada aluno;
<b>ECt21</b>	A ênfase nos exercícios, na repetição de conceitos ou fórmulas e na memorização visa disciplinar a mente e formar hábitos.	<b>ECi21</b>	A ênfase em situações-problemas e nas estratégias de resolução desenvolve a tomada de decisão;
<b>ECt22</b>	As matérias de estudo visam preparar o aluno para a vida, são determinadas pela sociedade e ordenadas na legislação;	<b>ECi22</b>	Considera a articulação do processo de construção dos conhecimentos com os seus elementos históricos;
<b>ECt23</b>	Tanto a exposição quanto a análise da matéria são feitas pelo professor;	<b>ECi23</b>	Enfoque no aluno e na construção individual de significados;
<b>ECt24</b>	Conteúdo a ensinar: conceitos, dados e fatos: Saber;	<b>ECi24</b>	Conteúdos a ensinar: conceitos, dados e fatos: Saber. Habilidades e procedimentos: Fazer. Atitudes: Ser e Conviver;
<b>ECt25</b>	Desconsidera o conhecimento prévio que aluno tem para o novo assunto a ser ensinado. O aluno é uma "lousa limpa";	<b>ECi25</b>	Considera o conhecimento prévio do aluno essencial para proporcionar relações com o novo conhecimento;
<b>ECt26</b>	Tem como principal objetivo transmitir conteúdos;	<b>ECi26</b>	Tem como principal objetivo instigar a vontade de aprender de forma autônoma;
<b>ECt27</b>	Não há responsabilidade sobre a motivação do aluno;	<b>ECi27</b>	Há responsabilidade pela motivação que pode ser construída em torno das tarefas cotidianas, entre alunos e alunos e entre os alunos e o professor;
<b>ECt28</b>	A mente do aluno é considerada uma "tabula rasa". O aluno é receptor passivo de conhecimento;	<b>ECi28</b>	Busca uma consciência crítica. O diálogo e os grupos de discussão são fundamentais para o aprendizado. Os "temas geradores" para o ensino devem ser extraídos da prática de vida dos educandos;

<b>ECt29</b>	Os passos a serem observados são os seguintes: preparação, apresentação, associação, generalização e aplicação;	<b>ECi29</b>	Alunos e professores discutem melhores estratégias frente as situações-problemas;
<b>ECt30</b>	Ensino considerado intelectualista ou ainda enciclopédico;	<b>ECi30</b>	As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) são importantes recursos para as estratégias de ensino;
<b>ERRO</b>			
<b>ECt31</b>	O erro é evitado a todo custo;	<b>ECi31</b>	Os erros são considerados como intrínsecos ao processo de aprendizagem;
<b>ECt32</b>	O erro do aluno é considerado um desvio. Não é considerado didaticamente, a não ser para ser repetido de forma correta até a memorização do certo;	<b>ECi32</b>	O erro do aluno faz o professor compreender o que o aluno sabe do assunto e como pode ajudá-lo, intervindo para que compreenda;
<b>ECt33</b>	Quando o aluno comete erro deve sofrer sanções;	<b>ECi33</b>	O erro é algo natural;
<b>ECt34</b>	O erro é usado para a classificação do aluno, informando seu sucesso ou insucesso;	<b>ECi34</b>	A partir do erro o professor planeja suas estratégias;
<b>ECt35</b>	O erro é destacado;	<b>ECi35</b>	Os acertos são destacados e valorizados;
<b>RECURSOS DIDÁTICOS</b>			
<b>ECt36</b>	O desempenho do professor é suficiente, assim, geralmente não busca mais recursos para sua aula. É o professor “giz e saliva”;	<b>ECi36</b>	O professor busca recursos variados para dar apoio ao seu trabalho de sala de aula;
<b>ECt37</b>	Necessita de “bom” material didático específico (livros e apostilas);	<b>ECi37</b>	Usa qualquer tipo de material didático: livros, apostilas, jornal, literatura em geral, internet.
<b>ECt38</b>	A atividade do aluno pode se restringir a um material;	<b>ECi38</b>	A atividade do aluno não sofre restrições de pesquisa;
<b>ECt39</b>	O professor dificilmente utiliza as TIC nas estratégias de ensino;	<b>ECi39</b>	O professor incorpora o uso de TIC em suas estratégias de ensino;
<b>ECt40</b>	Os recursos didáticos, por si só, tem importante e suficiente valor para que os alunos aprendam;	<b>ECi40</b>	Recursos didáticos são apenas apoio no desenvolvimento da aprendizagem;
<b>ECt41</b>	O professor não tem responsabilidade com a motivação dos alunos;	<b>ECi41</b>	O professor busca recursos para motivação do aluno;
<b>ECt42</b>	Jogos, desafios e recursos lúdicos não são apreciados como estratégias;	<b>ECi42</b>	Jogos, desafios e recursos lúdicos são apreciados como estratégias;
<b>AValiação</b>			
<b>ECt43</b>	Avaliação resume-se em uma “Prova” que deve ser escrita, individual com tempo limitado;	<b>ECi43</b>	Aplicar diferentes instrumentos de avaliação, considerando os vários contextos de aprendizagem;
<b>ECt44</b>	Avaliação como processo de identificação de reprovados;	<b>ECi44</b>	Avaliação como processo de monitoramento da aprendizagem do aluno;
<b>ECt45</b>	Avaliação com objetivo de classificar o aluno no grupo;	<b>ECi45</b>	Avaliação com diferentes objetivos como diagnosticar e classificar, mas também de avaliar aprendizagem;
<b>ECt46</b>	Avaliação somativa;	<b>ECi46</b>	Avaliação diagnóstica e formativa;
<b>ECt47</b>	Avaliação como processo punitivo do aluno;	<b>ECi47</b>	Avaliação como processo de promoção do aluno;
<b>ECt48</b>	Avalia o que o aluno não sabe;	<b>ECi48</b>	Avalia o que o aluno aprendeu;
<b>ECt49</b>	Avaliação é um processo final, isto é, após a execução de todo conteúdo;	<b>ECi49</b>	Avaliação é processo contínuo e ocorre durante os processos de ensino e de aprendizagem;

<b>ECt50</b>	A quantidade de conteúdos aprendidos garante uma boa aprendizagem;	<b>ECi50</b>	A qualidade dos conhecimentos desenvolvidos garante a aprendizagem;
<b>ECt51</b>	A avaliação acontece desarticulada do planejamento;	<b>ECi51</b>	O sucesso da avaliação é o sucesso dos objetivos planejados;
<b>ECt52</b>	A avaliação se dá por verificações de curto e longo prazo: arguição, tarefa de casa, provas escritas, trabalhos de casa.	<b>ECi52</b>	A avaliação se dá a partir de instrumentos aplicados em curto e longo prazo, auxiliando o professor no planejamento e acompanhamento da aprendizagem do aluno.
<b>ALUNO</b>			
<b>ECt53</b>	O aluno deve ser eficiente e produtivo, contudo seu papel é secundário. É o receptor dos conhecimentos;	<b>ECi53</b>	O aluno tem papel como sujeito crítico e ativo em relação ao conhecimento.
<b>ECt54</b>	O aluno é um ser “passivo” que deve assimilar os conteúdos transmitidos pelo professor;	<b>ECi54</b>	O aluno é um ser “ativo”. Centro do processo de ensino e aprendizagem. Aluno criativo, que “aprendeu a aprender”. Aluno participativo;
<b>ECt55</b>	O aluno deve dominar o conteúdo cultural universal transmitido pela escola	<b>ECi55</b>	O aluno é uma pessoa concreta, objetiva, que determina e é determinado pelo social, político, econômico, individual (pela história);
<b>ECt56</b>	É um ser sem criticidade e autonomia;	<b>ECi56</b>	Deve ser capaz de operar conscientemente mudanças;
<b>APRENDIZAGEM</b>			
<b>ECt57</b>	A aprendizagem é receptiva e mecânica, utilizando-se muitas vezes a coação;	<b>ECi57</b>	A aprendizagem é uma construção do aluno sobre os conhecimentos prévios;
<b>ECt58</b>	A capacidade de assimilação da criança é idêntica à do adulto, apenas menos desenvolvida;	<b>ECi58</b>	Ênfase no controle do aluno sobre sua aprendizagem;
<b>ECt59</b>	Os programas devem ser dados numa progressão lógica, sem levar em conta as características próprias da idade;	<b>ECi59</b>	Habilidades e conhecimento são desenvolvidos no contexto de cada idade;
<b>ECt60</b>	A retenção do material ensinado é garantida pela repetição de exercícios sistemáticos e recapitulação da matéria;	<b>ECi60</b>	O conhecimento aprendido deve ter significados para os alunos;
<b>ECt61</b>	A transferência da aprendizagem depende do treino; é indispensável a retenção, a fim de que o aluno possa responder às situações novas de forma semelhante às respostas dadas em situações anteriores;	<b>ECi61</b>	A aprendizagem se efetiva a partir da problematização de situações que motivem o aluno e o leve a refletir sobre a articulação e necessidade da matéria ensinada;
<b>ECt62</b>	Memorização de conhecimento;	<b>ECi62</b>	Busca o desenvolvimento de habilidades/competências;
<b>ECt63</b>	O aluno aprende a partir da definição do conceito para a resolução de exercícios;	<b>ECi63</b>	O aluno aprende a partir da problematização para o conceito;
<b>ECt64</b>	A aprendizagem ocorre independente do contexto sociocultural;	<b>ECi64</b>	O contexto sociocultural contribui para a aprendizagem;
<b>ECt65</b>	A aprendizagem acontece somente para o determinado evento e foca a reprodução de ações;	<b>ECi65</b>	A aprendizagem deve desenvolver uma consciência crítica reflexiva no aluno;

**E - Elementos de Concepções sobre a Natureza da Matemática - Itens**

ITENS	ELEMENTOS	DESCRIÇÃO
<b>CONCEPÇÕES ESTÁTICAS</b>		
01	ECe1	A Matemática é descoberta, não criada;
	ECe2	O conhecimento matemático existe independentemente dos sujeitos;
	ECe3	A Matemática é um corpo de conhecimentos estáticos, vista como um produto imutável;
<b>A Matemática é contextualizada nela mesma, atemporal, universal, inquestionável e pronta, que somente pode ser apreendida intelectualmente. Assim, as verdades matemáticas são absolutas, confundindo a pesquisa matemática com a pesquisa da verdade.</b>		
02	ECe5	O mundo, a realidade e todos os fenômenos podem ser expressos através dos números ou de expressões matemáticas;
	ECe6	A Matemática é vista como uma coleção de fatos cuja veracidade é passível de ser verificada no mundo dos objetos físicos;
	ECe7	A Matemática compõe um conjunto de indicações determinadas e bem definidas, numa sequência de passos a seguir, que permitem a realização das tarefas;
<b>A Matemática é uma coleção de fatos, números ou de expressões matemáticas, a qual pode representar o mundo, a realidade e todos os fenômenos. Para a realização das tarefas matemáticas seguem-se indicações bem definidas, numa sequência de passos.</b>		
03	ECe4	A Matemática se baseia em fundações absoluta, atemporal, universal, inquestionável e pronta;
	ECe13	A Matemática é contextualizada nela mesma, abstrata, pronta e acabada, que somente pode ser apreendida intelectualmente;
	ECe14	O conhecimento matemático é indiscutível e absoluto, onde as verdades são absolutas, confundindo a pesquisa matemática com a pesquisa da verdade.
<b>A Matemática é um corpo de conhecimentos imutáveis, pois existe independentemente dos sujeitos. Dessa forma pode-se dizer que a matemática é uma descoberta.</b>		
<b>CONCEPÇÕES DINÂMICAS</b>		
04	ECd1	A Matemática é criação;
	ECd2	A matemática é uma construção histórica, cultural e humana;
	ECd3	A Matemática é um campo humano de conhecimentos em continuada expansão e invenção;
<b>A Matemática não é um produto acabado e sim, dinâmico. Constitui-se em um processo de formular problemas, nos quais a solução se dá na mediação social de e para a negociação de sentidos, estratégias e provas.</b>		
05	ECd5	Existe coexistência entre sistemas matemáticos diferentes que podem contradizer-se entre si (sistemas não euclidianos);
	ECd6	Os conteúdos matemáticos já não precisam ser observáveis em fenômenos físicos;
	ECd7	A Matemática desenvolve-se através de conjecturas, de provas e de refutações;
<b>Os conteúdos matemáticos já não precisam ser observáveis em fenômenos físicos, desenvolvendo-se por meio de conjecturas, de provas e de refutações, o que permite a coexistência entre sistemas matemáticos diferentes que podem contradizer-se entre si.</b>		
06	ECd4	A Matemática não é concebida como um produto acabado;
	ECd13	A Matemática é um processo de formular problemas, nos quais a solução constituir-se-ia numa mediação social de e para a negociação de sentidos, estratégias e provas;
	ECd14	A Matemática é entendida como ciência e como tal um corpo de conhecimentos dinâmicos, em construção e em expansão;
<b>A Matemática é uma criação ao longo de uma construção histórica, cultural e humana. Logo é um campo humano de conhecimentos em constante expansão e invenção.</b>		

**F - Elementos de Concepções sobre a Natureza da Matemática - Categorias**

ECNM ESTÁTICAS	ECNM DINÂMICAS
<b>Desenvolvimento da Matemática</b>	
<b>Item (03)</b> A Matemática é um corpo de conhecimentos imutáveis, pois existe independentemente dos sujeitos. Dessa forma pode-se dizer que a matemática é uma descoberta.	<b>Item (06)</b> A Matemática é uma criação ao longo de uma construção histórica, cultural e humana. Logo é um campo humano de conhecimentos em constante expansão e invenção.
<b>Construção da Matemática</b>	
<b>Item (02)</b> A Matemática é uma coleção de fatos, números ou de expressões matemáticas, a qual pode representar o mundo, a realidade e todos os fenômenos. Para a realização das tarefas matemáticas seguem-se indicações bem definidas, numa sequência de passos.	<b>Item (05)</b> Os conteúdos matemáticos já não precisam ser observáveis em fenômenos físicos, desenvolvendo-se por meio de conjecturas, de provas e de refutações, o que permite a coexistência entre sistemas matemáticos diferentes que podem contradizer-se entre si.
<b>Representação da Realidade</b>	
<b>Item (01)</b> A Matemática é contextualizada nela mesma, atemporal, universal, inquestionável e pronta, que somente pode ser apreendida intelectualmente. Assim, as verdades matemáticas são absolutas, confundindo a pesquisa matemática com a pesquisa da verdade	<b>Item (04)</b> A Matemática não é um produto acabado e sim, dinâmico. Constitui-se em um processo de formular problemas, nos quais a solução se dá na mediação social de e para a negociação de sentidos, estratégias e provas.

**G - Elementos de Concepções Tradicionais de Ensino - Itens**

SEÇÃO	ELEMENTOS	DESCRIÇÃO
Escola	ECt2	Normas disciplinares rigorosas;
	ECt3	A atuação da escola consiste na preparação intelectual e moral dos alunos para assumir sua posição na sociedade;
	ECt7	Organizada com funções claramente definidas, a escola é lugar ideal para a realização da educação;
<b>Item (07) A escola é o único lugar ideal para a educação acontecer. Deve ser organizada com funções claramente definidas e com normas disciplinares rígidas, pois prepara os indivíduos para a sociedade.</b>		
Professor	ECt11	A disciplina imposta é o meio mais eficaz para assegurar a atenção e o silêncio.
	ECt12	O bom professor deve dominar a matéria que ensina;
	ECt14	O professor tem um papel ativo e central como detentor do saber, transmissor dos conhecimentos e condutor da aprendizagem dos alunos;
<b>Item (16) O principal papel do professor é ensinar os conteúdos e conduzir a aprendizagem dos alunos. Assim, o bom professor deve dominar o conteúdo que ensina, como também, assegurar a disciplina da classe, a atenção e um ambiente de silêncio.</b>		
Ensino	ECt21	A ênfase nos exercícios, na repetição de conceitos ou fórmulas e na memorização visa disciplinar a mente e formar hábitos.
	ECt23	Tanto a exposição quanto a análise da matéria são feitas pelo professor;
	ECt26	Tem como principal objetivo transmitir conteúdos;
<b>Item (09) Tanto o ensino quanto a análise dos conteúdos são de responsabilidade do professor, o qual deve propor atividades que favorecem um contexto de memorização, visando disciplinar a mente dos alunos e formar hábitos.</b>		
Erro	ECt31	O erro é evitado a todo custo;
	ECt32	O erro do aluno é considerado um desvio. Não é considerado didaticamente, a não ser para ser repetido de forma correta até a memorização do certo;
	ECt33	Quando o aluno comete erro deve sofrer sanções;
<b>Item (18) Em sua prática docente o professor deve propor situações-problema e explorar os resultados encontrados pelos alunos. Deve evitar o erro, todavia, quando o aluno errar, o professor deve procurar salientar o erro, inclusive recomendando atividades e exercícios para que o aluno realize o procedimento correto.</b>		
Recursos Didáticos	ECt36	O desempenho do professor é suficiente, assim, geralmente não busca mais recursos para sua aula. É o professor “giz e saliva”;
	ECt37	Necessita de “bom” material didático específico (livros e apostilas);
	ECt38	A atividade do aluno pode se restringir a um material;
<b>Item (11) Uma aula não precisa de muitos recursos didáticos, uma vez que o desempenho do professor é suficiente para garantir uma boa aula. Além disso, o aluno não deve faltar às aulas, como também, deve estudar e considerar o máximo as apostilas e livros indicados pelo professor.</b>		
Avaliação	ECt43	Avaliação resume-se em uma “Prova” que deve ser escrita, individual com tempo limitado;
	ECt44	Avaliação como processo de identificação de reprovados;
	ECt45	Avaliação com objetivo de classificar o aluno no grupo;
<b>Item (20) A avaliação identifica os alunos que serão aprovados, assim, uma forma adequada para obter este resultado é a aplicação de uma prova escrita e individual, que identifica quais os alunos aprenderam ou não aprenderam.</b>		
Aluno	ECt53	O aluno deve ser eficiente e produtivo, contudo seu papel é secundário. É o receptor dos conhecimentos;
	ECt54	O aluno é um ser “passivo” que deve assimilar os conteúdos transmitidos pelo professor;
	ECt55	O aluno deve dominar o conteúdo cultural universal transmitido pela escola
<b>Item (13) Cabe ao aluno apenas ser eficiente e produtivo, devendo assimilar os conteúdos transmitidos pelo professor, e também, dominar o conteúdo cultural universal transmitido pela escola.</b>		
Aprendizagem	ECt57	A aprendizagem é receptiva e mecânica, utilizando-se muitas vezes a coação;
	ECt62	Memorização de conhecimento;
	ECt65	A aprendizagem acontece somente para o determinado evento e foca a reprodução de ações;
<b>Item (22) A aprendizagem deve acontecer para que o aluno alcance um determinado objetivo, mesmo que, priorize um contexto receptivo, mecânico, de reprodução e de memorização.</b>		

**H - Elementos de Concepções Inovadoras de Ensino - Itens**

SEÇÃO	ELEMENTOS	DESCRIÇÃO
Escola	ECi2	Afrouxamento das normas disciplinares;
	ECi3	A escola deve oferecer condições ao desenvolvimento e autonomia do aluno;
	ECi7	A escola deve ser organizada e estar funcionando bem, para proporcionar os meios para que a educação se processe em seus múltiplos aspectos;
<b>Item (15) A escola não deve ter regras rigorosas, contudo deve ser organizada e funcionar bem, proporcionando os meios para que a educação se processe em seus múltiplos aspectos. Deve, sobretudo, oferecer as condições necessárias para o desenvolvimento da autonomia do aluno.</b>		
Professor	ECi11	É o educador que direciona e conduz os processos de ensino e aprendizagem. A relação entre professor e aluno deve ser horizontal, ambos se posicionando como sujeitos do ato de conhecimento;
	ECi12	O bom professor deve dominar a matéria que ensina e o desenvolvimento do aprendizado, estudando como se aprende a matéria que ensina e a fase de desenvolvimento do seu aluno;
	ECi14	O professor é o facilitador da aprendizagem. Cria situações desafiadoras e desequilibradoras, pela orientação. Estabelece condições de reciprocidade e cooperação;
<b>Item (08) Professor e aluno se posicionam como sujeitos do ato de conhecimento, todavia é o professor quem deve escolher a melhor metodologia de ensino para o conteúdo, criando, propondo e orientando situações desafiadoras e desequilibradoras.</b>		
Ensino	ECi21	A ênfase em situações-problemas e nas estratégias de resolução desenvolve a tomada de decisão;
	ECi23	Enfoque no aluno e na construção individual de significados;
	ECi26	Tem como principal objetivo instigar a vontade de aprender de forma autônoma;
<b>Item (17) O ensino deve favorecer a autonomia do aluno e sua construção individual da aprendizagem, desta forma, deve dar ênfase à tomada de decisão e às estratégias de resolução de situações-problema.</b>		
Erro	ECi31	Os erros são considerados como intrínsecos ao processo de aprendizagem;
	ECi32	O erro do aluno faz o professor compreender o que o aluno sabe do assunto e como pode ajudá-lo, intervindo para que compreenda;
	ECi33	O erro é algo natural;
<b>Item (10) O erro do aluno é intrínseco ao processo de aprendizagem. O professor deve, a partir do erro, observar o que o aluno sabe do conteúdo e planejar estratégias de intervenção para ajudar o aluno a superá-lo.</b>		
Recursos Didáticos	ECi36	O professor busca recursos variados para dar apoio ao seu trabalho de sala de aula;
	ECi37	Usa qualquer tipo de material didático: livros, apostilas, jornal, literatura em geral, internet.
	ECi38	A atividade do aluno não sofre restrições de pesquisa;
<b>Item (19) Iguamente ao aluno, o professor deve buscar recursos variados para dar apoio ao seu trabalho de sala de aula. Deve usar qualquer tipo de material didático (livros, apostilas, jornal, literatura em geral, internet).</b>		
Avaliação	ECi43	Aplicar diferentes instrumentos de avaliação, considerando os vários contextos de aprendizagem;
	ECi44	Avaliação como processo de monitoramento da aprendizagem do aluno;
	ECi45	Avaliação com diferentes objetivos como diagnosticar e classificar, mas também de avaliar aprendizagem;
<b>Item (12) A avaliação é um processo que norteia o ensino, assim o professor deve considerar a aplicação de vários e diferentes instrumentos avaliativos, tendo em vista que os contextos que cada um desenvolve sua aprendizagem também são diferentes.</b>		
Aluno	ECi53	O aluno tem papel como sujeito crítico e ativo em relação ao conhecimento.
	ECi54	O aluno é um ser “ativo”. Centro do processo de ensino e aprendizagem. Aluno criativo, que “aprendeu a aprender”. Aluno participativo;
	ECi55	O aluno é uma pessoa concreta, objetiva, que determina e é determinado pelo social, político, econômico, individual (pela história);
<b>Item (21) O aluno é um indivíduo social, político, econômico e histórico. Logo, a escola deve considerá-lo sujeito ativo e centro dos processos de ensino e de aprendizagem, desenvolvendo sua autonomia e criticidade.</b>		
Aprendizagem	ECi57	A aprendizagem é uma construção do aluno sobre os conhecimentos prévios;
	ECi62	Busca o desenvolvimento de habilidades/competências;
	ECi65	A aprendizagem deve desenvolver uma consciência crítica reflexiva no aluno;
<b>Item (14) A aprendizagem pode ser considerada um processo de construção de significados, devendo partir dos conhecimentos prévios dos alunos. Esta educação tem por finalidade o desenvolvimento de competências e formação de uma consciência crítica dos alunos.</b>		

**I - Elementos de Concepções de Ensino - Categorias**

SE- ÇÃO	ECE TRADICIONAIS	ECE INOVADORAS	CATE- GO- RIAS
ESCOLA	Item (07) A escola é o único lugar ideal para a educação acontecer. Deve ser organizada com funções claramente definidas e com normas disciplinares rígidas, pois prepara os indivíduos para a sociedade.	Item (15) A escola não deve ter regras rigorosas, contudo deve ser organizada e funcionar bem, proporcionando os meios para que a educação se processe em seus múltiplos aspectos. Deve, sobretudo, oferecer as condições necessárias para o desenvolvimento da autonomia do aluno.	INSTITUIÇÃO DE ENSINO
PROFESSOR	Item (16) O principal papel do professor é ensinar os conteúdos e conduzir a aprendizagem dos alunos. Assim, o bom professor deve dominar o conteúdo que ensina, como também, assegurar a disciplina da classe, a atenção e um ambiente de silêncio.	Item (08) Professor e aluno se posicionam como sujeitos do ato de conhecimento, todavia é o professor quem deve escolher a melhor metodologia de ensino para o conteúdo, criando, propondo e orientando situações desafiadoras e desequilibradoras.	PROCESSO DE ENSINO
ENSINO	Item (09) Tanto o ensino quanto a análise dos conteúdos são de responsabilidade do professor, o qual deve propor atividades que favorecem um contexto de memorização, visando disciplinar a mente dos alunos e formar hábitos.	Item (17) O ensino deve favorecer a autonomia do aluno e sua construção individual da aprendizagem, desta forma, deve dar ênfase à tomada de decisão e às estratégias de resolução de situações-problema.	
RECURSOS DIDÁTICOS	Item (11) Uma aula não precisa de muitos recursos didáticos, uma vez que o desempenho do professor é suficiente para garantir uma boa aula. Além disso, o aluno não deve faltar às aulas, como também, deve estudar e considerar o máximo as apostilas e livros indicados pelo professor.	Item (19) Iguamente ao aluno, o professor deve buscar recursos variados para dar apoio ao seu trabalho de sala de aula. Deve usar qualquer tipo de material didático (livros, apostilas, jornal, literatura em geral, internet).	
ERRO	Item (18) Em sua prática docente o professor deve propor situações-problema e explorar os resultados encontrados pelos alunos. Deve evitar o erro, todavia, quando o aluno errar, o professor deve procurar salientar o erro, inclusive recomendando atividades e exercícios para que o aluno realize o procedimento correto.	Item (10) O erro do aluno é intrínseco ao processo de aprendizagem. O professor deve, a partir do erro, observar o que o aluno sabe do conteúdo e planejar estratégias de intervenção para ajudar o aluno a superá-lo.	
AVALIAÇÃO	Item (20) A avaliação identifica os alunos que serão aprovados, assim, uma forma adequada para obter este resultado é a aplicação de uma prova escrita e individual, que identifica quais os alunos aprenderam ou não aprenderam.	Item (12) A avaliação é um processo que norteia o ensino, assim o professor deve considerar a aplicação de vários e diferentes instrumentos avaliativos, tendo em vista que os contextos que cada um desenvolve sua aprendizagem também são diferentes.	
ALUNO	Item (13) Cabe ao aluno apenas ser eficiente e produtivo, devendo assimilar os conteúdos transmitidos pelo professor, e também, dominar o conteúdo cultural universal transmitido pela escola.	Item (21) O aluno é um indivíduo social, político, econômico e histórico. Logo, a escola deve considerá-lo sujeito ativo e centro dos processos de ensino e de aprendizagem, desenvolvendo sua autonomia e criticidade.	
APRENDIZAGEM	Item (22) A aprendizagem deve acontecer para que o aluno alcance um determinado objetivo, mesmo que, priorize um contexto receptivo, mecânico, de reprodução e de memorização.	Item (14) A aprendizagem pode ser considerada um processo de construção de significados, devendo partir dos conhecimentos prévios dos alunos. Esta educação tem por finalidade o desenvolvimento de competências e formação de uma consciência crítica dos alunos.	

**J - Matemáticas - Itens**

ITENS	DESCRIÇÃO
<b>MATEMÁTICA ESCOLAR</b>	
<b>23</b>	<i>Revisão da Licenciatura e Matemática para a Educação Básica</i>
<p>Uma das dificuldades apresentadas na formação de professores de matemática reside na afirmação de que, grande parte dos assuntos que compõem o programa do curso universitário não é o que os alunos (futuros professores) deverão lecionar às crianças ou jovens, desta forma, a licenciatura é focada na preparação do pesquisador em matemática e não, do professor que vai atuar no ensino fundamental ou médio da educação básica.</p>	
<b>MATEMÁTICA ACADÊMICA</b>	
<b>24</b>	<i>Relevância dos Conteúdos Específicos de Matemática</i>
<p>O licenciando em matemática desenvolverá sua competência de professor de matemática e seu profissionalismo, à medida que se apropria do conhecimento teórico sobre os conteúdos específicos de matemática. Ele não deve ensinar se não tiver, apenas, o domínio dos conteúdos matemáticos.</p>	
<b>MATEMÁTICA ESCOLAR</b>	
<b>25</b>	<i>Relevância dos Conteúdos Específicos de Matemática</i>
<p>A formação do professor de matemática deve abranger as pesquisas e as práticas sobre a matemática escolar. Essa matemática escolar é voltada para os entendimentos e adaptações sobre o ensino de matemática na escola (de ensino fundamental e de ensino médio).</p>	
<b>MATEMÁTICA ACADÊMICA</b>	
<b>26</b>	<i>Revisão da Licenciatura e Matemática para a Educação Básica</i>
<p>É de grande importância que a licenciatura de matemática tenha o máximo possível de conteúdos específicos de matemática. Mesmo que, o futuro professor nunca utilize ou relacione esses conteúdos em suas aulas, é necessário dominar o máximo possível de conteúdos específicos de matemática.</p>	
<b>MATEMÁTICA ESCOLAR</b>	
<b>27</b>	<i>Profissionais e Matemáticas</i>
<p>O professor de matemática é um profissional diferente do profissional matemático. O primeiro desenvolve sua identidade profissional a partir dos entendimentos relacionados ao ensino e a matemática escolar. Já o profissional matemático é responsável pela pesquisa na ciência matemática.</p>	
<b>MATEMÁTICA ACADÊMICA</b>	
<b>28</b>	<i>Profissionais e Matemáticas</i>
<p>A formação do professor de matemática deve se igualar a formação de um matemático, uma vez que, os dois profissionais necessitam, principalmente, do conhecimento específico para exercer suas práticas de matemática, sejam de ensino ou não.</p>	

**K - Formação de Profissionais de Matemática: Categorias**

MATEMÁTICA ESCOLAR	MATEMÁTICA ACADÊMICA
<b>REVISÃO DA LICENCIATURA E MATEMÁTICA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA</b>	
<p><b>Item (23)</b> Uma das dificuldades apresentadas na formação de professores de matemática reside na afirmação de que, grande parte dos assuntos que compõem o programa do curso universitário não é o que os alunos (futuros professores) deverão lecionar às crianças ou jovens, desta forma, a licenciatura é focada na preparação do pesquisador em matemática e não, do professor que vai atuar no ensino fundamental ou médio da educação básica.</p>	<p><b>Item (26)</b> É de grande importância que a licenciatura de matemática tenha o máximo possível de conteúdos específicos de matemática. Mesmo que, o futuro professor nunca utilize ou relacione esses conteúdos em suas aulas, é necessário dominar o máximo possível de conteúdos específicos de matemática.</p>
<b>RELEVÂNCIA DOS CONTEÚDOS ESPECÍFICOS DE MATEMÁTICA</b>	
<p><b>Item (25)</b> A formação do professor de matemática deve abranger as pesquisas e as práticas sobre a matemática escolar. Essa matemática escolar é voltada para os entendimentos e adaptações sobre o ensino de matemática na escola (de ensino fundamental e de ensino médio).</p>	<p><b>Item (24)</b> O licenciando em matemática desenvolverá sua competência de professor de matemática e seu profissionalismo, à medida que se apropria do conhecimento teórico sobre os conteúdos específicos de matemática. Ele não deve ensinar se não tiver, apenas, o domínio dos conteúdos matemáticos.</p>
<b>PROFISSIONAIS E MATEMÁTICAS</b>	
<p><b>Item (27)</b> O professor de matemática é um profissional diferente do profissional matemático. O primeiro desenvolve sua identidade profissional a partir dos entendimentos relacionados ao ensino e a matemática escolar. Já o profissional matemático é responsável pela pesquisa na ciência matemática.</p>	<p><b>Item (28)</b> A formação do professor de matemática deve se igualar a formação de um matemático, uma vez que, os dois profissionais necessitam, principalmente, do conhecimento específico para exercer suas práticas de matemática, sejam de ensino ou não.</p>

## L - Categorias, Subseções e Itens

## ELEMENTOS DE CONCEPÇÕES SOBRE A NATUREZA DA MATEMÁTICA / CATEGORIAS

DINAMICAS	ESTATICAS	COMPLEMENTOS	EC		CATEGORIAS
06	03	(04; 05; 06)	(ECD1, ECD2 e ECD3), (ECD5, ECD6 e ECD7) e (ECD4, ECD13 e ECD14)	(06; 03)	Desenvolvimento da Matemática Construção da Matemática
05	02			(05; 02)	
04	01	(01; 02; 03)	(ECE1, ECE2 e ECE3), (ECE5, ECE6 e ECE7) e (ECE4, ECE13 e ECE14)	(04; 01)	Representação da Realidade

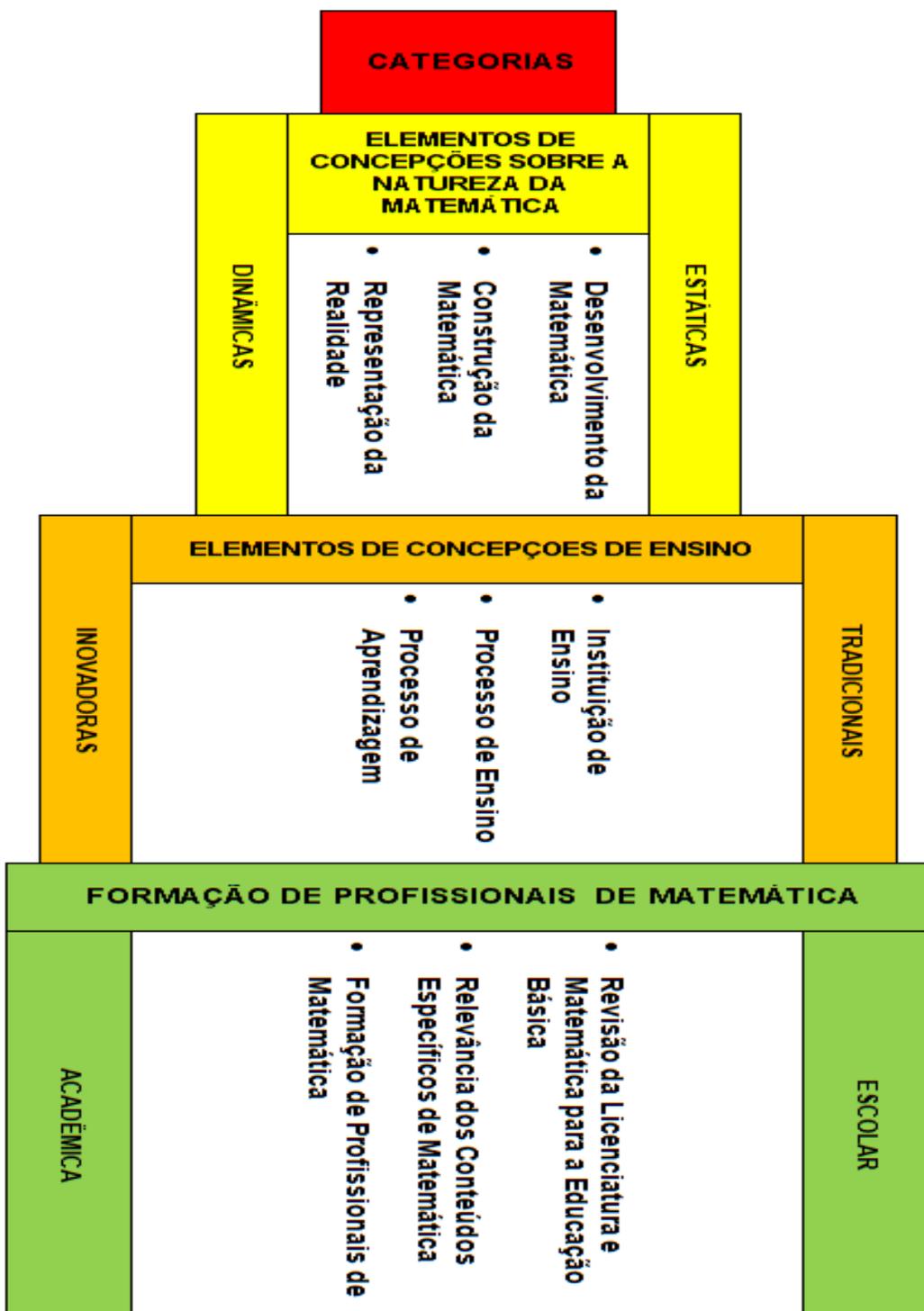
## ELEMENTOS DE CONCEPÇÕES DE ENSINO / CATEGORIAS

TRADICIONAIS	INOVADORAS		CATEGORIAS
07. Escola	(ECT2, ECT3 e ECT7)	15. Escola	(EC12, EC13 e EC17)
16. Professor	(ECT11, ECT12 e ECT14)	08. Professor	(EC11, EC12 e EC14)
09. Ensino	(ECT21, ECT23 e ECT26)	17. Ensino	(EC21, EC23 e EC26)
18. Erro	(ECT31, ECT32 e ECT33)	10. Erro	(EC31, EC32 e EC33)
11. Rec. Didáticos	(ECT36, ECT37 e ECT38)	19. Rec. Didáticos	(EC36, EC37 e EC38)
20. Avaliação	(ECT43, ECT44 e ECT45)	12. Avaliação	(EC43, EC44 e EC45)
13. Aluno	(ECT53, ECT54 e ECT55)	21. Aluno	(EC53, EC54 e EC55)
22. Aprendizagem	(ECT57, ECT62 e ECT65)	14. Aprendizagem	(EC57, EC62 e EC65)
			Instituição de Ensino
			Processo de Ensino
			Processo de Aprendizagem

## FORMAÇÃO DE PROFISSIONAIS – MATEMÁTICAS / CATEGORIAS

MATEMATICA ESCOLAR	MATEMATICA ACADÊMICA	COMPLEMENTOS	CATEGORIAS	
23	26	(23 e 26)	Revisão da Licenciatura e Matemática para a Educação Básica	
25	24	(23; 25; 27)	Relevância dos Conteúdos Específicos de Matemática	
27	28	(24; 26; 28)	Profissionais e Matemáticas	

M - Categorias



N - Elementos de Concepções por Item

ELEMENTOS DE CONCEPÇÕES POR ITEM				
ITENS	ELEMENTOS DE CONCEPÇÕES	OBSERVAÇÕES	CATEGORIAS	
1.	ECE12, ECE13 e ECE14	Estática	Desenvolvimento da Matemática	
2.	ECE5, ECE6 e ECE7	Estática		
3.	ECE1, ECE2 e ECE3	Estática		
4.	ECD12, ECD13 e ECD14	Dinâmica	Construção da Matemática	
5.	ECD5, ECD6 e ECD7	Dinâmica		
6.	ECD1, ECD2 e ECD3	Dinâmica	Representação da Realidade	
7.	(ECT2, ECT3 e ECT7)	Tradicional da Escola		
8.	(ECI11, ECI12 e ECI14)	Inovador do Professor	Instituição de Ensino	
9.	(ECT21, ECT23 e ECT26)	Tradicional do Ensino		
10.	(ECI31, ECI32 e ECI33)	Inovador do Erro		
11.	(ECT36, ECT37 e ECT38)	Tradicional dos Recursos Didáticos		
12.	(ECI43, ECI44 e ECI45)	Inovador da Avaliação		
13.	(ECT53, ECT54 e ECT55)	Tradicional do Aluno		
14.	(ECI57, ECI62 e ECI65)	Inovador da Aprendizagem		
15.	(ECI2, ECI3 e ECI7)	Inovador da Escola		
16.	(ECT11, ECT12 e ECT14)	Tradicional do Professor		Processo de Ensino
17.	(ECI21, ECI23 e ECI26)	Inovador do Ensino		
18.	(ECT31, ECT32 e ECT33)	Tradicional do Erro		
19.	(ECI36, ECI37 e ECI38)	Inovador dos Recursos Didáticos		
20.	(ECT43, ECT44 e ECT45)	Tradicional da Avaliação		
21.	(ECI53, ECI54 e ECI55)	Inovador do Aluno		
22.	(ECT57, ECT62 e ECT65)	Tradicional da Aprendizagem		
23.	Matemática Escolar			
24.	Matemática Acadêmica		Processo de Aprendizagem	
25.	Matemática Escolar			
26.	Matemática Acadêmica		Revisão da Licenciatura e Matemática para a Educação Básica	
27.	Matemática Escolar			
28.	Matemática Acadêmica		Relevância dos Conteúdos Específicos de Matemática	
			Formação de Profissionais de Matemática	

## ANEXO

## Anexo 1 - Resumo das Abordagens do Processo de Ensino e Aprendizagem

ABOR-DAGENS	ESCOLA	ALUNO	PROFESSOR	ENSINO E APRENDIZAGEM
<b>TRADICIONAL</b>	Lugar ideal para a realização da educação. Organizada com funções claramente definidas. Preparar os indivíduos para sociedade.	É um ser "passivo que deve assimilar os conteúdos transmitidos pelo professor". Deve dominar o conteúdo cultural universal	É o transmissor dos conteúdos aos alunos. Predomina a autoridade.	Os objetivos educacionais obedecem à seqüência lógica dos conteúdos. Os conteúdos são baseados em documentos legais, selecionados a partir da cultura universal acumulada. Predominam aulas expositivas, com exercícios de fixação, leituras-
<b>COMPORTAMENTALISTA</b>	Uma agência educacional. Modelo empresarial aplicado à escola. Divisão entre planejamento (quem planeja) e execução (quem executa). No limite, a sociedade poderia existir sem escola. Uso da teleeducação. Ead.	Elemento para quem o material é preparado. O aluno eficiente e produtivo é o que lida "cientificamente" com os problemas da realidade.	É o educador que seleciona, organiza e aplica um conjunto de meios que garantem a eficiência e eficácia do ensino.	Os objetivos educacionais são operacionalizados e categorizados a partir de classificações: gerais (educacionais) e específicas (instrucionais). Ênfase nos meios: recursos audiovisuais, tecnologia programada, individualizados (módulos instrucionais), "maquinas de ensina", computadores, hardwares, softwares. Os comportamentos desejados serão instalados e mantidos nos alunos por condicionantes e
<b>HUMANISTA</b>	Escola proclamada para todos. "Democrática". Afrouxamento das normas disciplinares. Deve oferecer condições ao desenvolvimento e autonomia dos alunos.	Um ser "ativo". Centro do processo de ensino e aprendizagem. Aluno criativo, que "aprendeu a aprender". Aluno	É o facilitador da aprendizagem. Cria situações desafiadoras pela orientação.	Os objetivos educacionais obedecem ao desenvolvimento psicológico do aluno. Os conteúdos são selecionados a partir dos interesses dos alunos. "Não-diretividade". A avaliação valoriza aspectos afetivos (atitudes) com ênfase na auto-avaliação.
<b>COGNITIVISTA</b>	Dá condições para que o aluno possa aprender por si próprio. Oferece liberdade de ação real e material. Reconhecer a prioridade psicológica da inteligência sobre a aprendizagem. Promove um ambiente desafiador favorável à motivação	Papel essencialmente "ativo" de observar, experimentar, comparar, relacionar, analisar, justapor, compor, encaixar, levantar hipóteses, argumentar,	Estabelece condições de reciprocidade e de cooperação ao mesmo tempo moral e racional.	Desenvolve a inteligência, considerando o sujeito inserido numa situação social. A inteligência constrói-se a partir da troca do organismo com o meio, pelas ações do indivíduo. Baseado no ensaio e no erro, na pesquisa, na investigação, na solução de problemas, facilitando o "aprender a pensar". Ênfase nos trabalhos em equipes e jogos.
<b>SOCIOCULTURAL</b>	Deve ser organizada e estar funcionando bem, para proporcionar os meios para que a educação se processe em seus múltiplos aspectos.	Uma pessoa concreta, objetiva, que determina e é determinada pelo social, político, econômico, individual (pela história). Deve ser capaz de operar conscientemente mudanças na realidade.	É o educador que direciona e conduz o processo de ensino e aprendizagem. A relação entre professor e aluno deve ser horizontal, ambos se posicionando como sujeitos do ato de conhecimento.	Os objetos educacionais são definidos a partir das necessidades concretas do contexto histórico-social no qual se encontram os sujeitos. Busca uma consciência crítica. O diálogo e os grupos de discussão são fundamentais para o aprendizado. Os "temas geradores" para o ensino devem ser extraídos da prática de vida dos educandos.