

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO – MESTRADO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: APRENDIZAGEM E AÇÃO DOCENTE

VILMA RINALDI BISCONSINI

CONCEPÇÕES DE MATEMÁTICA DE ESTUDANTES CONCLUINTES
DO ENSINO MÉDIO: influências históricas

MARINGÁ
2005

VILMA RINALDI BISCONSINI

**CONCEPÇÕES DE MATEMÁTICA DE ESTUDANTES CONCLUINTES
DO ENSINO MÉDIO: influências históricas**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Educação, em nível de Mestrado. Área de concentração em Aprendizagem e Ação Docente, como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora:

Prof.^a Dr.^a Regina Maria Pavanello

MARINGÁ

2005

VILMA RINALDI BISCONSINI

**CONCEPÇÕES DE MATEMÁTICA DE ESTUDANTES CONCLUINTES
DO ENSINO MÉDIO: influências históricas**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Educação, em nível de Mestrado. Área de concentração em Aprendizagem e Ação Docente, como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação.

Aprovado em 24 de março de 2005.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Dra. Regina Maria Pavanello (Orientadora) - UEM

Prof^a Dra. Helena Noronha Cury – PUC-RS

Prof^a Dra. Marta Sueli de Faria Sforni - UEM

Dedico este trabalho ao meu esposo José Bisconsini que foi o suporte de todas as horas neste percurso de realização do mestrado, aos meus filhos Camila e Danilo e à minha mãe Zuleide, os grandes inspiradores desse meu propósito.

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Paulo Buss, que um dia foi meu chefe e numa visão de educação como um direito do homem e numa época em que o autoritarismo empresarial prevalecia, permitiu-me ausentar do trabalho em horário de expediente para fazer o curso superior.

À Marisol Vieira Melo que foi perspicaz e não me deixou desperdiçar a oportunidade de realizar este estudo.

À Prof.^a Bernadete Bittencourt Jordão, minha ex-chefe que numa postura de respeito e de incentivo, liberou-me para cursar disciplina especial e alegrou-se comigo na conquista da vaga para o mestrado.

Às três professoras e aos estudantes – sujeitos desta dissertação – com seus depoimentos, permitiram-me mergulhar na análise para compreensão de suas falas e que são em suma, o referencial mais expressivo do meu trabalho.

À Prof.^a Regina Maria Pavanello, minha orientadora que soube compreender minhas ansiedades e simplicidade de análise e conduziu-me à paciência necessária para construção dos argumentos práticos e teóricos deste trabalho.

[...] vê-se toda a influência que o ambiente da vida social exerce sobre a criação da Ciência. [...] A Ciência, encarada assim, aparece-nos como um organismo vivo, impregnado de condição humana, com as suas forças e as suas fraquezas e subordinado às grandes necessidades do homem na sua luta pelo entendimento e pela libertação; aparece-nos, enfim, como um grande capítulo da vida humana social. [...] A Matemática é geralmente considerada como uma ciência à parte, desligada da realidade, vivendo na penumbra do gabinete, um gabinete fechado, onde não entram os ruídos do mundo exterior, nem o sol nem os clamores dos homens. Isto, só em parte é verdadeiro. [...] a Matemática possui problemas próprios, que não têm ligação imediata com os outros problemas da vida social. Mas não há dúvidas também que os seus fundamentos mergulham tanto como os de outro qualquer ramo da Ciência, na vida real; uns e outros entroncam na mesma madre.

Bento de Jesus Caraça, Lisboa, 1989.

RESUMO

Este trabalho analisa as concepções de matemática de estudantes concluintes do Ensino Médio e sob quais influências históricas foram construídas. A pesquisa envolveu um grupo de onze estudantes de uma escola pública, que estudaram juntos, no período da 5ª série do Ensino Fundamental até o 2º ano do Ensino Médio e três professoras que fizeram parte por mais de uma vez do histórico estudantil deles. A pesquisa orienta-se por pressupostos metodológicos da pesquisa qualitativa, do tipo estudo de caso; em que os fundamentos teóricos não são concebidos como pré-condição que antecipa a pesquisa, mas permeia todo o trabalho para sua arguição. As falas dos sujeitos são geradoras dos principais argumentos que orientam a produção dos temas e das reflexões. A investigação busca identificar as possíveis origens dessas concepções considerando três contextos: escola, família e grupo social. Verifica-se que é a escola que exerce maior influência na construção das concepções, observado nos discursos de estudantes e professores, enquanto que se a família oportuniza ao filho um ambiente favorável de relação com a matemática, esse fato repercute positivamente em sala de aula. Já no grupo social, fora da escola, os estudantes mostraram aversão em falar sobre matemática. Observa-se que a concepção de que a matemática é uma ciência abstrata, absoluta, infalível e acabada, o que leva os estudantes a acreditarem que para aprendê-la é necessário memorizar uma seqüência de procedimentos a partir da explicação do professor. Vislumbra-se a possibilidade de modificação de tal concepção a partir da tomada de consciência de suas contradições e interferências no processo educacional, e que essa modificação poderá acontecer se a formação contínua dos professores for organizada visando proporcionar aos estudantes da Educação Básica a possibilidade de romper com a condição de submissão à concepção formalista da matemática escolar.

Palavras chave: Concepções de matemática. Estudantes concluintes do Ensino Médio. Influências históricas. Modificações.

ABSTRACT

This research investigates the conceptions of the students who are graduating high school about Mathematics. It investigates also under which historical influences they were elaborated. The research has involved a group of eleven students from a public high school, who have studied together, from the period fifth grade of junior high school until second grade of high school, as well as three teachers who have taken part more than once in these students' lives. The research orientates itself by the methodological presupposition of the qualitative research, in which the theoretical basis are not conceived as pre-condition that anticipates the research, but permeates through the work to its critical argument. People sayings generates the main arguments that oriented the production of theme and reflections. The investigation looks into identifying the possible origins of these conceptions regarding three contexts: school, family and social group. It is the school that produces the major influence in the construction of the conceptions, what can observed from the students' and teachers' speech, while it in the family the student has opportunity experienced a favorable environment in relation to the Mathematics, this will reflects positively in classroom. In the social groups, out of school, the students have shown aversion to talk about Mathematics. It is observed that to the students Mathematics is an abstract, absolute, unfailing and perfect science, what leads the students to believe that to learn it is necessary to memorize a sequence of procedures similar to that in the teacher's explanation. The possibility of changing such conceptions is through the consciousness of the contradictions and, its interference in the educational process. The change can happen, if the continuous teachers' formation is organized and aimed at giving to the basic education students the possibility of breaking the submission condition to the formal conceptions of the school Mathematics.

Key words: Conceptions about Mathematics. High school graduate students. Historical influences. Changings.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
CAPÍTULO I: A TRAJETÓRIA DA PROPOSTA	15
1 A ORIGEM DO TRABALHO	15
1.1 Os objetivos.....	19
1.2 Prelúdios do grupo.....	20
1.3 As professoras.....	21
1.4 A pesquisa.....	22
1.5 Metodologia.....	23
1.5.1 As entrevistas.....	25
1.6 A análise das informações.....	25
1.7 Algumas palavras sobre a forma de apresentação do trabalho.....	27
CAPÍTULO II: AS CONCEPÇÕES	30
2.1 Compreender o significado do termo “concepção”.....	34
CAPÍTULO III: OS PROTAGONISTAS E SUAS FALAS	41
3 O QUE DIZEM OS ESTUDANTES	41
3.1 As concepções dos estudantes sobre a matemática e seu ensino....	44
3.2 Entre a necessidade de “prestar atenção” e a preguiça de pensar....	50

3.3 Matemática é difícil.....	55
3.3.1 O complicado encontro com a álgebra.....	58
3.3.2 O mistério do novo conteúdo.....	61
3.3.3 A ausência da história da matemática no contexto escolar	66
3.3.4 O constrangimento do perguntar.....	68
3.4 A importância da matemática.....	74
CAPÍTULO IV: DESENVOLVENDO A TEIA DAS INFLUÊNCIAS NA CONSTRUÇÃO DAS CONCEPÇÕES A RESPEITO DA MATEMÁTICA E DE SEU ENSINO.....	82
4.1 As influências do contexto escolar.....	82
4.1.1 As influências teóricas na prática educativa do professor de matemática.....	83
4.1.2 Desvelando as influências no discurso dos professores.....	88
4.2 Influências do cotidiano familiar.....	95
4.3 Influências culturais: “o grupo”.....	100
CAPÍTULO V: A POSSÍVEL MOBILIZAÇÃO DAS CONCEPÇÕES PARA SUA TRANSFORMAÇÃO.....	106
5.1 Modificações das concepções na visão dos sujeitos.....	106
5.2 Modificações das concepções na perspectiva teórica.....	109
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	117
REFERÊNCIAS.....	119
ANEXOS.....	

INTRODUÇÃO

A Educação Matemática enquanto área de pesquisa e de prática educacional se preocupa com a matemática escolar. Essa preocupação se traduz na busca incessante de teorias que expliquem os processos de elaboração e de aprendizagem dos conhecimentos matemáticos concebidos como historicamente produzidos por diferentes sociedades como respostas às necessidades de ordem prática.

A matemática está de tal forma inserida nas atividades humanas que seu ensino torna-se uma exigência para a sociedade contemporânea. No entanto, alguns autores como Pavanello (1993), D'Ambrósio (1999b), Skovsmose (2001) assinalam que a grande maioria das pessoas dos diferentes agrupamentos humanos se encontra excluída dos conhecimentos matemáticos necessários para ampliação da visão de mundo e da oportunidade de inserção social.

Entende-se ainda que o desenvolvimento científico e tecnológico está ancorado, em grande parte, na matemática e, contraditoriamente, há em grande parte da sociedade uma certa repulsa em relação a essa mesma matemática, o que pode estar levando muitos estudantes a se dedicarem a profissões nas quais a presença dessa ciência não é evidente, o que representa um modo de restrição de oportunidades.

Um outro aspecto considerado pelas pesquisas em Educação Matemática é a necessidade de compreender e desmistificar os mitos que historicamente foram sendo construídos em torno da matemática e de seu ensino. Urge a necessidade de romper com paradigmas que permanecem, embora o mundo em que vivem os estudantes e os tempos tenham mudado. É preciso entender e desmistificar os interesses que insistem em manter tais paradigmas, desvelar as tramas que teimam em manter no mistério conhecimentos só disponíveis para alguns "iluminados" e, acima de tudo, o que impede a matemática de se tornar um instrumento a serviço do crescimento e o aprimoramento das pessoas que vivem na sociedade contemporânea.

Há variadas linhas de estudo, de experiências, de métodos e teorias que buscam alternativas para a modificação desse quadro. É o caso desta pesquisa, a qual faz parte de um corpo de teoria em formação que procura entender as concepções de matemática de quem estuda – estudantes -, de quem ensina – professores -, dos que pensam o que ensinar – curriculistas, coordenadores dos sistemas educativos -, dos que pensam no desenvolvimento da matemática enquanto ciência - pesquisadores - para localizarem as origens e as influências históricas - escola, família e grupo social - sobre o processo de ensino-aprendizagem da matemática.

Este trabalho resume as percepções dos problemas que envolvem o ensino da matemática desde o início da docência no Ensino Médio. Esse envolvimento faz parte da consciência e da responsabilidade em contribuir para compreender criticamente o quadro de desolamento, frustração, impotência diante das dificuldades e de concepções enviesadas em relação à matemática escolar, especialmente dos estudantes que estão terminando o Ensino Médio que, de certa forma, poderão não ser beneficiários desses conhecimentos, mesmo tendo passado por toda a Educação Básica estudando essa disciplina que ocupa considerável carga horária no currículo escolar.

O empreendimento desta pesquisa partiu do pressuposto de que sua produção poderá contribuir como fundamento para determinados projetos educacionais, porque a proposição de um projeto de natureza educacional requer de seu idealizador saber: a quem se destina, sua visão de mundo, suas necessidades e como concebe objeto de estudo. Assim, as pesquisas sobre as concepções podem servir de fundamentação para tais projetos, por exemplo, dos que se dedicam a ensinar matemática, que devem estar conscientes de suas próprias concepções e as de seus estudantes e de como estas influenciam o processo ensino-aprendizagem.

Mas, por que estudar concepções de matemática especificamente com os estudantes que estão concluindo o Ensino Médio? A expectativa é de que talvez eles estejam em melhores condições, considerando sua história de vida escolar, familiar e social, para analisar e expressar seus sentimentos, suas perspectivas e suas concepções em relação à matemática e de seu ensino.

Um dos desafios deste trabalho é que os estudantes do Ensino Médio e seus professores, ao tomarem consciência das suas próprias concepções, poderão reconhecer erros que foram sendo cometidos no decorrer do ensino de matemática durante a escolaridade básica e que, mesmo que estes estudantes já estejam no Ensino Médio, possam vislumbrar possibilidades de modificações dessas concepções de forma a serem beneficiados com possíveis re-construções no final dessa etapa de formação.

O presente trabalho está organizado em cinco capítulos, dos quais o primeiro apresenta a trajetória de sua produção. São discutidas as questões que levaram a proposição desta pesquisa e as justificativas para a realização de um estudo localizando as concepções dos estudantes concluintes do Ensino Médio a respeito da matemática e de seu ensino, em uma tentativa de esclarecer as origens dessas concepções. Apresenta os objetivos da investigação e a metodologia utilizada em sua realização, a descrição dos sujeitos que dela participaram, bem como alguns aspectos teóricos que permearam o trabalho.

No segundo capítulo são tratados alguns estudos sobre as concepções na área da Educação Matemática, bem como a discussão das justificativas para trabalhos dessa natureza e em seguida, analisa-se o próprio termo “concepção”, os diferentes significados a ele atribuídos para, finalmente, especificar o significado que lhe será dado neste trabalho.

O capítulo três apresenta as falas dos estudantes obtidas a partir das questões que lhes foram feitas durante as entrevistas. Elas serão, em alguns momentos, mediadas (corroboradas ou contrapostas) pelo discurso de suas professoras e pelas reflexões de estudiosos/pesquisadores da Educação, em especial da Educação Matemática. Para possibilitar maior clareza ao leitor, as falas estão organizadas por temas considerados relevantes em relação aos objetivos do presente trabalho.

No quarto capítulo tenta-se desenvolver a teia das influências na construção das concepções a respeito da matemática e de seu ensino do grupo estudado. Procura-se desvendar como foram construídas essas influências: da escola, da família e do

grupo social, que contribuíram para essa construção. Estas três dimensões explicam a expressão: “influências históricas” contida no título, pois é na confluência desses três contextos que se busca entender essas concepções. Os interlocutores, nesta tarefa, são os estudantes e alguns de seus professores, bem como autores cujos trabalhos contribuem para subsidiar as interpretações dos discursos desses sujeitos.

O capítulo cinco se ocupa da possível mobilização das concepções para sua transformação. Após ter refletido a respeito das concepções de matemática dos sujeitos – estudantes e professores -, suas origens e influências históricas, a proposta é discutir sobre as possíveis modificações das concepções que, na perspectiva do trabalho, são consideradas negativas para o processo de ensino-aprendizagem de matemática.

Esta dissertação foi desenvolvida na perspectiva de fluir pelo enredo apresentado e levar às pessoas, estudantes e profissionais da educação interessados pelo tema, algumas contribuições, suscitar outros trabalhos e, principalmente, contribuir para possíveis modificações do quadro apresentado.

CAPÍTULO I: A TRAJETÓRIA DA PROPOSTA¹

Este capítulo tem por objetivo apresentar a trajetória de produção deste trabalho. São discutidas questões que levaram a sua proposição e as justificativas para a realização de um estudo localizando as concepções dos estudantes concluintes do Ensino Médio a respeito da matemática e de seu ensino, em uma tentativa de esclarecer as origens dessas concepções.

Apresentam-se quais os objetivos da investigação, a metodologia utilizada em sua realização, a descrição dos sujeitos que dela participaram, bem como a justificativa da fundamentação que permeia o trabalho.

1 ORIGEM DO TRABALHO

Este trabalho tem suas raízes no momento em que, na década de 80, decidi realizar meu estágio com estudantes do Ensino Médio, embora muitos dos colegas de turma se recusassem a trabalhar nesse nível de escolarização, não só pelas dificuldades com os conteúdos matemáticos trabalhados, mas também pelo fato de que esses estudantes eram mais velhos e, por isso, mais independentes, indagadores e experientes, do que os educandos dos níveis elementares e, portanto, em condição de causar constrangimento aos estagiários com seus questionamentos. Esta escolha passou a representar para mim um desafio, tanto maior por me colocar frente às minhas limitações didático-metodológicas e de conteúdo na época.

O início da minha atuação como professora, ainda na década de 80, também foi no Ensino Médio, no curso de contabilidade. Este momento representou um grande desafio dada a minha inexperiência e a insuficiência de conhecimentos, limitação percebida pelos estudantes. Este incidente quase me fez desistir do magistério, uma

¹ Neste trabalho, a opção pelo termo “estudante” se deve à consideração de que este representa melhor a visão de sujeito que estuda, que se envolve, que se compromete, enquanto que o termo “aluno” indica com mais propriedade o aprendiz. Portanto aquele sujeito que é mais dependente de outros para aprender. No capítulo I, algumas expressões e parágrafos foram escritos utilizando-se da primeira pessoa do singular por tratar da descrição da trajetória pessoal e profissional da pesquisadora.

vez que havia um conflito declarado entre a minha visão sobre o que era fundamental para o processo ensino-aprendizagem de matemática e a visão ingênua dos estudantes, para os quais aprender matemática se reduzia a atividades de resolução de exercícios.

Nos anos que se seguiram, entre contratos temporários e afastamentos, sempre estive atuando nesse nível de escolarização, embora, na década de 90, tenha atuado nas séries finais do ensino fundamental. Mas era no Ensino Médio que estava centrada minha preocupação, porque fui percebendo que as concepções desses estudantes sobre a matemática e seu ensino os impediam, em parte, de desenvolver sua compreensão da matemática e a consciência crítica necessária para agir na sociedade.

Os estudantes eram completamente resistentes a um ensino da matemática que procurasse romper com o paradigma da resolução de exercícios. Este paradigma se constitui na explicação do assunto pelo professor, na resolução, em classe, de uma série de exercícios sobre o tema e na resolução - pelo estudante, em casa - de outros tantos exercícios, semelhantes aos trabalhados em sala de aula. Em função disso, minha proposta de trabalho, centrada na resolução de problemas, não era vista, por eles, como fazer matemática.

Esses conflitos eram de tal magnitude que, em determinados momentos, eu tinha que retornar à resolução de exercícios para acalmar os ânimos. Porém, continuava a me incomodar o fato de esses estudantes terem uma percepção ingênua da matemática escolar, baseada em mitos que a apontavam como uma “disciplina difícil”, “coisa de pessoa inteligente”, na qual se “precisava decorar fórmulas”, concepções que pareciam prejudicar o processo do ensino-aprendizagem.

A oportunidade, em 1996, de realizar um curso de especialização foi o momento de começar a entender esse fenômeno que se instalava no Ensino Médio, de compreender melhor a relação dos estudantes com a matemática, seus conflitos e conquistas e a importância disso na sua formação.

O desenvolvimento de uma monografia intitulada “Conflitos Matemáticos do Ensino-Aprendizagem no Ensino Médio” permitiu-me mergulhar nesta relação do estudante do Ensino Médio com a matemática. Foi quando percebi a existência de questões que extrapolavam as relações internas à sala de aula e à relação professor-estudante. Dada a limitação desse trabalho monográfico, não foi possível dar conta de compreender mais profundamente o objeto do estudo em pauta, o que me motivou, no mestrado, a retornar ao tema, agora com mais rigor científico e aprofundamento teórico.

Outros problemas que me incomodavam sem que eu soubesse o porquê foram se tornando conscientes e se esclarecendo durante o curso de especialização, problemas de ordem estrutural, política e econômica. Dentre estes, cabe salientar o esquecimento e o isolamento a que tem sido submetido historicamente o Ensino Médio, o qual não tem recebido das políticas públicas a mesma atenção que o Ensino Fundamental e o Superior.

As políticas governamentais referentes a esse nível de ensino estão aquém do que seria o ideal para os que nele estudam. Kuenzer (2002), pesquisadora das condições estruturais e intelectuais do Ensino Médio no Brasil, aponta entre vários problemas, a dualidade de objetivos que preside o seu funcionamento, seu caráter, ao mesmo tempo, de profissionalização e de formação geral. Para a autora, a superação da dualidade estrutural em uma sociedade dividida e desigual se dará com o enfrentamento de dois desafios para o Ensino Médio:

- a sua democratização, devendo ser estabelecidas metas claras nesse sentido, a orientar a ação política do Estado em todas as instâncias (federal, estadual e municipal), particularmente no tocante a investimentos;
- a formulação de outra concepção, que articule formação científica e sócio-histórica à formação tecnológica, para superar a ruptura historicamente determinada entre uma escola que ensine a pensar através do domínio teórico-metodológico do conhecimento socialmente produzido e acumulado, e uma escola que ensine a fazer, através da memorização de procedimentos e do desenvolvimento de habilidades psicofísicas (KUENZER, 2002, p. 34).

Assim, conforme a autora,

a escola pública de Ensino Médio só será efetivamente democrática quando seu projeto pedagógico, sem pretender ingenuamente ser compensatório, propiciar as necessárias mediações para que os menos favorecidos estejam em condições de identificar, compreender e buscar suprir, ao longo da vida, suas necessidades com relação à participação na produção científica, tecnológica e cultural (KUENZER, 2002, p. 43).

Intelectualmente, os estudantes do Ensino Médio têm sofrido as conseqüências dessa condição estrutural que acaba influenciando diretamente rendimento escolar, como têm mostrado as avaliações do Sistema Educacional (ENEM², SAEB³) realizadas nos últimos anos. No ENEM/2003, por exemplo, os estudantes obtiveram uma média geral de **apenas 49,55% de acertos na prova de matemática** - parte objetiva⁴ e os resultados do SAEB 2001⁵, em relação ao desempenho em matemática dos estudantes da 3ª série do Ensino Médio, demonstrou um nível: “[...] de **proficiência crítico, com 62,6% dos estudantes** neste estágio [...]”. Esse baixo desempenho e as questões anteriormente apresentadas - e não apenas elas - dão pistas sobre as causas dos insucessos dos estudantes e do próprio sistema desse nível de ensino.

Por outro lado, meu interesse pelos estudantes do Ensino Médio deve-se também ao fato de que este nível de ensino representa um segmento da Educação Básica intermediária entre o Ensino Fundamental e o Superior. Focar neles o estudo permite compreender como foi o trabalho educacional realizado no nível inferior e quais as possibilidades que ele abre para o prosseguimento de estudo no Ensino Superior ou para a inserção no mundo do trabalho. Esse nível de ensino tem, portanto, importância estratégica, tanto para as pesquisas educacionais como para decisões sobre as políticas educacionais.

O Ensino Médio é também o momento decisivo para a maioria dos estudantes e se mal orientados em relação à matemática, muitos optarão por cursos em que esta não tem papel fundamental ou terão dificuldades naqueles em que esta ciência está presente diretamente. Paulos (1994) afirma:

² ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio.

³ SAEB - Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica.

⁴ Parte objetiva do ENEM que traduz no percentual de acertos da prova.

⁵ Conforme Relatório 2004 do Ministério da Educação (MEC) sobre a **Qualidade da Educação**: uma nova leitura do desempenho dos estudantes da 3ª série do Ensino Médio.

A escola secundária é a época certa para atrair os alunos. Depois que entram na graduação é tarde para muitos que carecem de fundamentos adequados [...] Mesmo aqueles que têm uma razoável base matemática nem sempre estão conscientes da extensão em que outras matérias estão se tornando 'matematizadas', e também eles estudam o mínimo possível de matemática na graduação (PAULOS, 1994, p. 81-82).

Dada a limitação da monografia desenvolvida no curso de especialização, a investigação ora proposta se detém mais especificamente em buscar compreender as concepções de matemática e de seu ensino dos estudantes do Ensino Médio, como estas foram construídas, sob que influências se desenvolveram, se estão relacionadas à sociedade em geral ou, mais diretamente com seus professores.

A partir das considerações anteriores, a definição da pesquisa foi além dessas, um processo de amadurecimento do objeto de estudo até chegar à questão orientadora: **com que concepções de matemática os estudantes estão concluindo o Ensino Médio? Quais foram as experiências vivenciadas pelos estudantes, dentro e fora da escola, que contribuíram para a sua construção?**

Busca-se trazer à luz a construção histórica das "concepções de matemática", para enfim, entender como será possível desconstruí-las, pois entende-se que, mesmo esses estudantes estando no Ensino Médio, é incoerente e contraditório não haver um comprometimento com um possível processo de transformação, relegando-os a se manterem nas condições proporcionadas pelas vivências a que o sistema escolar os submeteu. Neste momento, vislumbra-se alguns caminhos para essa transformação, pois a utopia é o horizonte de um sonho e é o que motiva o ser humano a estar sempre em busca do alcance desse horizonte.

1.1 Os objetivos

Os objetivos da investigação se delinearam no momento da elaboração do projeto de pesquisa, embora em termos de preocupação eles se impusessem de longa data,

mas somente puderam ser delimitados a partir do mestrado. Estes objetivos estão assim colocados:

- Investigar o que pensam os estudantes a respeito da matemática e de seu ensino ao concluírem o Ensino Médio;
- Compreender que fatores influenciaram na construção das concepções dos estudantes a respeito da matemática e de seu ensino;
- Vislumbrar possibilidades de mudanças das concepções;
- Contribuir para a fecundação das pesquisas a respeito das concepções e suas interferências no processo ensino-aprendizagem da matemática escolar.

1.2 Prelúdios do grupo

O grupo de sujeitos – estudantes concluintes do Ensino Médio – protagonistas da trama que constituirá este trabalho faz parte de uma escola pública, do município de Assis Chateaubriand, no Paraná, e residem em bairros habitados por famílias de trabalhadores assalariados e de baixo nível de escolaridade. O grupo dos estudantes é jovem, está no segundo ano do Ensino Médio e tem uma peculiaridade que é imprescindível para o desenvolvimento deste trabalho: estudam juntos, nessa mesma escola desde a quinta série do Ensino Fundamental. Este fato confere um certo nivelamento no grupo, pelo menos em relação às influências escolares.

Desde os primeiros contatos, quando foram sondados para participarem da pesquisa, os estudantes se colocaram à disposição. Alguns se mostraram impressionados, pois nunca tinham tido experiência com trabalhos dessa natureza, fizeram poucas perguntas e, no outro dia, já estavam de volta com os documentos solicitados – a autorização dos pais para participarem da pesquisa. Foram também pontuais nos horários marcados para as entrevistas.

Foi interessante notar a mudança no comportamento de cada um no decorrer da entrevista. A princípio, mostravam-se um pouco assustados, demonstrando uma

reação natural do ser humano ao entrar em contato com uma situação nova. Porém, no decorrer da entrevista, foi possível estabelecer um clima de confiança, que, aos poucos, os colocou a vontade deixando-os mais soltos para expressar suas idéias, suas argumentações.

Os membros do grupo pesquisado apresentam aspectos sociais, culturais e econômicos comuns, como morar com os pais; os estudantes do período diurno não exercem atividade produtiva e os do noturno trabalham para complementar a renda familiar. São alegres, demonstram vivacidade, quando falam no futuro ficam um tanto resignados dada as indefinições próprias da idade, suas condições e possibilidades.

No período em que transcorreram as entrevistas, os telefonemas e encontros casuais com alguns dos estudantes foram marcantes no sentido de perceber que numa pesquisa não há neutralidade, ambos - entrevistado e entrevistador se envolvem numa relação de estabelecimento de sentidos que estão antes e além da emissão de sons e signos. Assim, foram estabelecidos laços de confiança, os quais podem ser confirmados nos momentos fora das entrevistas quando os estudantes se mostraram afetuosos e confiantes.

1.3 As professoras

A decisão de realizar as entrevistas com as três professoras deve-se ao fato da presença na vida estudantil desse grupo durante todo o período da quinta série do Ensino Fundamental ao segundo ano do Ensino Médio e por acreditar na contribuição que poderiam dar para a análise das concepções dos estudantes a respeito da matemática e do seu ensino.

Essas professoras mostraram-se comprometidas com seus estudantes e com o ensino da matemática e demonstraram também vínculo afetivo com eles, o que me pareceu mais do que apenas laços de obrigações profissionais.

1.4 A pesquisa

Antes de começar o trabalho com a pesquisa propriamente dita, foi feito um estudo piloto, envolvendo cinco estudantes do segundo ano do Ensino Médio, porém de uma escola diferente do grupo definitivo. Esse trabalho piloto teve como objetivo possibilitar maior clareza quanto à delimitação do objeto a pesquisar, para definir as questões para a entrevista, mesmo compreendendo que, no decorrer das mesmas, os questionamentos suscitariam outros, não previamente definidos. Serviu também para aguçar a percepção das reações e comportamentos dos sujeitos ao serem indagados.

Esse estudo foi imprescindível para a opção definitiva de trabalhar com as “concepções” e não com outras variáveis como “crenças” e “atitudes”, pois antes de decidir realizar a pesquisa com esse tema específico, havia muitas incertezas e falta de clareza em relação à definição e aos conceitos de tais termos.

As falas com os sujeitos desse grupo piloto foi decisiva, pois estas evidenciaram com mais ênfase as concepções de matemática e de seu ensino, sobre a didática do professor e cultura do que representa a matemática para a sociedade. Assim, conceitualmente “concepções” exprimiam melhor o olhar que se tinha para as questões colocadas pelos sujeitos das entrevistas com esse grupo.

Esse estudo piloto proporcionou também informações para dar suporte à pesquisa. As informações coletadas nas entrevistas realizadas permitiram perceber que, embora muitos estudos tenham explorado esse campo, ainda há o que ser desvelado, principalmente tratando-se do que pensam os estudantes concluintes do Ensino Médio. Isso possibilitou a certeza da contribuição desse estudo para a Educação Matemática enquanto área de pesquisa e enquanto prática pedagógica.

O grupo de sujeitos envolvido, tanto do grupo piloto como do grupo foco, faz parte da rede pública de ensino, do município de Assis Chateaubriand, Paraná, porém são

de escolas diferentes. Estudavam, na época (final de 2003), no segundo ano do Ensino Médio. A opção por estudantes do segundo ano foi em função da previsão de tempo necessário para o desencadeamento e conclusão dos trabalhos, pois caso a pesquisa de campo, que teve início no segundo semestre de 2003 não fosse suficiente para todos os contatos e entrevistas, a pesquisa poderia ser alongada para 2004 e esses estudantes ainda estariam na terceira série e dessa forma não correria o risco de perder contato com eles.

A escolha do grupo de sujeitos, foco da pesquisa, ocorreu a partir das percepções junto ao grupo piloto. Teria que ser um grupo com características culturais e sociais semelhantes como terem estudado juntos, numa mesma escola por algumas séries consecutivas, terem tido professores de matemática em comum. Tais condições específicas possibilitariam compreender o papel da escola no desenvolvimento das concepções a respeito da matemática e de seu ensino.

Assim, o grupo de sujeitos - onze estudantes - foi escolhido principalmente porque estudaram juntos desde a 5ª série e alguns até antes – de 1ª a 4ª série. Tiveram os mesmos professores de matemática, alguns destes por mais de uma série. Moram em bairros próximos uns dos outros, têm níveis social e econômico muito parecidos, ou seja, apresentam as características comuns aos estudantes da rede pública de ensino.

Também o grupo das três professoras foi escolhido, por terem sido professoras desse grupo de estudantes por mais de uma série no Ensino Fundamental (de 5ª a 8ª séries) e no Ensino Médio. Portanto, representam os sujeitos que talvez tenham tido maior influência na construção e desconstrução das concepções de matemática.

A decisão de envolver professores aconteceu a partir das entrevistas com os sujeitos do grupo piloto, momento em que estes apontaram o professor de matemática como influente na sua relação com a matemática escolar.

1.5 Metodologia

A pesquisa, cujo objetivo é responder com que concepções de matemática os estudantes estão concluindo o Ensino Médio e quais foram as experiências vivenciadas pelos estudantes, dentro e fora da escola, que contribuíram para a sua construção, foi desenvolvido à luz das orientações da metodologia de pesquisa qualitativa e teve como instrumento utilizado, entrevista semi-estruturada, por esta se concentrar em pequeno grupo.

A opção pela metodologia de pesquisa qualitativa foi feita por entender que os estudos que envolvem o ser humano não comportam o racional quantificado, pois o ser social e sua subjetividade não se enquadram em limites definidos. Como diz Gonzáles Rey,

El sujeto es histórico, en tanto su constitución subjetiva actual representa la síntesis subjetivada de su historia personal, y es social, porque su vida se desarrolla dentro de la sociedad, y dentro de ella produce nuevos sentidos y significaciones que, constituirse subjetivamente, se convierten en constituyentes de nuevos momentos de su desarrollo subjetivo⁶ (GONZÁLEZ REY, 1999, p. 43).

Investigar as concepções exige, então uma abordagem mais holística, que dê atenção às diferentes dimensões que envolvem um grupo, suas interações e influências recíprocas. Por isso, justifica-se assim a opção metodológica feita neste trabalho.

Resta assinalar que o estudo das concepções tem particularidades que dificultam a determinação de estratégias de pesquisa muito bem definidas, pois

O estudo das concepções depara-se com sérios problemas metodológicos. As pessoas raramente estão à vontade a expor as partes mais íntimas de seu ser. Além disso, tem de um modo geral dificuldade em expressar as suas concepções, particularmente naqueles assuntos em que habitualmente não pensam numa forma reflexiva. A identificação das concepções exige portanto uma abordagem especialmente imaginativa (PONTE, 1992, p. 231).

Foi indispensável ter cursado anteriormente à pesquisa, a disciplina “Metodologia de pesquisa em aprendizagem e ação docente” a qual proporcionou os fundamentos

⁶ Tradução nossa: O sujeito é histórico, no entanto sua constituição subjetiva atual representa a síntese subjetiva de sua história pessoal, e é social, porque sua vida se desenvolve dentro da sociedade, e dentro dela produz novos sentidos e significações que, ao constituir-se subjetivamente, se convertem em constituintes de novos momentos de seu desenvolvimento subjetivo.

teóricos e filosóficos e as ferramentas essenciais para uma pesquisa de cunho científico. Além disso, foram imprescindíveis as orientações da professora orientadora e as leituras sobre pesquisa em educação.

1.5.1 As entrevistas

As entrevistas foram realizadas na escola freqüentada pelos sujeitos, no laboratório de informática, o qual oferecia condições ideais para se falar com liberdade sem preocupações com interferências. A gravação foi feita em áudio e vídeo.

As transcrições foram praticamente literais, com correções de apenas alguns vícios da linguagem coloquial, e assim permaneceram também nas citações constantes no trabalho. Cada transcrição foi submetida à leitura do entrevistado para que o mesmo pudesse atestar sua veracidade, o qual o fez por escrito autorizando seu uso parcial e/ou integral.

1.6 A análise das informações

A opção pela pesquisa qualitativa implica, como aponta González Rey (1999), assumir uma epistemologia que considera o conhecimento como uma produção construtivo interpretativa.

Adotar esse posicionamento exige a compreensão de que todo texto possibilita múltiplas leituras, tanto em função da intenção de seu autor como dos referenciais teóricos dos leitores.

Neste trabalho, considera-se importante, para a interpretação das falas dos sujeitos, alguns elementos da Análise do Discurso na ótica de Orlandi (2003), para a qual, a contribuição dessa teoria consiste em

Problematizar as maneiras de ler, levar o sujeito falante ou o leitor a se colocarem questões sobre o que produzem e o que ouvem nas diferentes manifestações da linguagem. Perceber que não podemos não estar sujeito à linguagem, a seus equívocos, sua opacidade. Saber que não há neutralidade nem mesmo no uso mais aparentemente cotidiano dos signos. A entrada no simbólico é irremediável e permanente: estamos comprometidos com os sentidos e o político. Não temos como não interpretar (ORLANDI, 2003, p. 9).

Para interpretação das informações, é preciso além dessas considerações, perceber que, ao descrever o texto discursivo, já se está produzindo sentidos e, num segundo momento da análise, é necessário lançar mão do dispositivo teórico, ou seja, segundo Orlandi (2003, p. 26) este dispositivo proporciona “[...] intervir na relação do analista com os objetos simbólicos que analisa, produzindo um deslocamento em sua relação de sujeito com a interpretação: esse deslocamento vai permitir que ele trabalhe no entremeio da descrição com a interpretação”.

Para análise e interpretação do material nuclear - as falas dos sujeitos - deste trabalho, há que ser levado em consideração, segundo esse referencial teórico, que o dispositivo analítico é de responsabilidade do analista, o qual deve ter clareza de alguns conceitos priorizados pela Análise do Discurso, conforme destaca Orlandi (2003, p. 9-31), os quais são sintetizados a seguir:

- estamos sujeitos à linguagem, a seus equívocos, sua opacidade;
- não há neutralidade nem mesmo no cotidiano dos signos;
- o contato com o simbólico está comprometido com os sentidos e o político, não temos como não interpretar;
- o discurso é a palavra em movimento;
- a linguagem é mediação entre o homem e a realidade natural e social;
- a linguagem não é transparente;
- o texto (das falas) é uma totalidade com sua qualidade particular, com sua natureza específica;
- a relação linguagem/pensamento/mundo não é unívoca, não há uma relação direta que se faz termo-a-termo;

- a presença da ideologia nos discursos coloca o homem numa relação imaginária com suas condições materiais de existência e é a ideologia que fornece as evidências que apagam o caráter material do sentido e do sujeito;
- o sujeito discursivo funciona pelo inconsciente e pela ideologia;
- a linguagem só faz sentido enquanto linguagem porque se inscreve no processo histórico de significação;
- a interpretação é o sentido pensando-se no contexto imediato;
- o interdiscurso - a memória, o que fala antes, em outro lugar - um conjunto de dizeres feitos e esquecidos, mas que determinam o dizer presente, afetam o modo de significação em uma situação discursiva.

Estes são os fundamentos básicos de análise utilizados para interpretar os discursos dos sujeitos dessa pesquisa, assumindo a postura de que os depoimentos não serão esgotados na totalidade de seus sentidos, pois,

A Análise do Discurso não estaciona na interpretação, trabalha seus limites, seus mecanismos, como parte dos processos de significação. Também não procura um sentido verdadeiro através de uma 'chave' de interpretação. Não há esta chave, há método, há construção de um dispositivo teórico. Não há uma verdade oculta atrás do texto. Há gestos de interpretação que o constituem e que o analista, com seu dispositivo, deve ser capaz de compreender (ORLANDI, 2003, p. 26).

As falas dos sujeitos - estudantes e professores - são fontes de inúmeras interpretações, tanto para este trabalho, como para outros que tenham outros fins que não sejam o de interpretar as concepções de matemática, mas para, por exemplo, uma investigação das ideologias presentes na relação professor-estudante, a matemática e suas determinações para as perspectivas intelectual e profissional dos estudantes do Ensino Médio.

1.7 Algumas palavras sobre a forma de apresentação do trabalho

É comum, em dissertações e teses, a apresentação, logo no início do trabalho, de um capítulo dedicado exclusivamente à fundamentação teórica. Assumindo

totalmente a orientação qualitativa dada ao trabalho, as reflexões teóricas não aparecerão nele como um recorte, um aparte, um pré-requisito para sustentar as percepções e constatações posteriores ou como pressuposto do paradigma positivista, que considera a indispensabilidade da fundamentação teórica antecedendo à pesquisa de campo e às observações empíricas. Utiliza-se para tanto, as afirmações de González Rey (1999) quanto a uma forma particular de conduzir uma pesquisa:

El trabajo de campo es, por definición, un espacio organizado, donde se producirán muchas de las ideas que constituirán el cuerpo teórico de la investigación en desarrollo. En general, siguiendo el modelo tradicional de recogida de datos, muchos investigadores aplican sus instrumentos con ideas totalmente preconcebidas sobre el sentido que darán a sus hallazgos, lo cual convierte la investigación, más en una tarea de clasificación que de producción de conocimientos. La recogida de datos, como la palabra la significa, es un momento de recolección de información, a la cual le será atribuida un significado sólo posteriormente, en la etapa de interpretación de los resultados⁷ (GONZÁLEZ REY, 1999, p. 99).

Entende-se que essa decisão é coerente com os pressupostos da metodologia de pesquisa qualitativa, como afirma o mesmo autor ao expor sua concepção sobre o lugar ocupado pela teoria como fundamentação central de um determinado estudo de carácter qualitativo e considera que a teoria é fundamental, porém articulada com as idéias construídas pelo pesquisador.

Una de las diferencias esenciales que atribuimos a la investigación cualitativa, desde un punto de vista epistemológico, es su carácter esencialmente teórico, lo cual no quiere decir su divorcio con lo empírico, sino subrayare el hecho de que es una vía esencial de producción de conocimiento, en la cual el lugar de la teoría aparece como un momento central. Este lugar de la teoría no se define por su uso como marco supraindividual rígido, que se opone al desarrollo de nuevas ideas y conceptos al nivel empírico, sino de una teoría que resulta articulada y conducida de forma activa por el investigador, quien representa un momento vivo en su desarrollo a través de su producción intelectual⁸ (GONZÁLEZ REY, 1999, p. 63).

⁷ Tradução nossa: O trabalho de campo é, por definição, um espaço a ser organizado, onde se produzirão muitas das idéias que constituirão corpo teórico da investigação em desenvolvimento. Em geral, seguindo o modelo tradicional da recolhida de dados, muitos investigadores aplicam seus instrumentos com idéias totalmente preconcebidas sobre o sentido que darão a seus achados, no qual converte a investigação mais em uma tarefa de classificação que de produção de conhecimentos. A recolhida de dados, como a palavra significa, é um momento de recolocação de informações, a qual lhe será atribuído um significado somente posteriormente, na etapa de interpretação dos resultados.

⁸ Tradução nossa: Uma das diferenças essenciais que atribuimos à investigação qualitativa, do ponto de vista epistemológico, é seu carácter essencialmente teórico, no qual não quer dizer seu divórcio com o empírico, senão sublinhar o fato de que é uma via essencial de produção de conhecimento teórico, na qual o lugar da teoria aparece como um momento central. Este lugar da teoria não se

Assim sendo, o trabalho constará inicialmente apenas de uma discussão sobre o estudo das concepções e a conceitualização desse termo, passando daí, diretamente, para os resultados da pesquisa. Finalmente na discussão dos resultados, serão invocados aqueles autores que melhor contribuirão para a sua interpretação.

Uma outra exigência teórica na elaboração de trabalhos científicos é a busca de autores clássicos para sua fundamentação o que, neste caso, não é possível ser cumprida a risca porque os estudos sobre concepções e sua relação com os processo de ensino-aprendizagem é ainda muito recente.

CAPÍTULO II: AS CONCEPÇÕES

define por seu uso como marco supra-individual rígido, que se opõe ao desenvolvimento de novas idéias e conceitos ao nível empírico, senão de uma teoria que resulta articulada e conduzida de forma ativa pelo investigador, quem representa um momento vivo em seu desenvolvimento através de sua produção intelectual.

Neste capítulo faz-se uma rápida sessão de estudos que abordam as concepções, especialmente aquelas na área da Educação Matemática, bem como discute-se as justificativas para trabalhos dessa natureza.

Em seguida, analisa-se o próprio termo “concepção”, os diferentes significados a ele atribuídos para, finalmente, especificar o significado que lhe será dado neste trabalho.

Na área específica da Educação Matemática, o primeiro trabalho que investiga as concepções de matemática e de ensino da matemática, é o de Alba Thompson⁹ (1997), que investigou as concepções de matemática sustentadas por três professores de uma *Junior High School*, as relações existentes entre estas concepções e a prática docente, e mostrou que essas concepções, embora sutis, têm um papel significativo no comportamento pedagógico desses professores.

Depois desse, apareceram outros estudos, entre os quais os de Matos (1992), Cury (1994, 1999), Segurado e Ponte (1998), que ao se fundamentarem ora na filosofia; ora na psicologia; ora na sociologia da educação, e ora na psicologia social - em que o expoente é Moscovici (2003) e a teoria das Representações Sociais¹⁰ - procuram entender as influências das concepções dos estudantes ou dos professores sobre o processo ensino-aprendizagem, buscando, em última instância, a melhoria da qualidade da educação matemática oferecida nos diferentes níveis de ensino.

É possível supor que as concepções construídas durante o transcorrer da Educação Básica terão influências na vida cotidiana e na decisão sobre fazer ou não um determinado curso superior, assim como nas suas emoções e comportamentos diante de situações que exigem conhecimento matemático. Essas são algumas das

⁹ Artigo traduzido para o português pela revista **Zetetiké**, v. 5, n. 8, jul./dez. 1997, p. 11-44. Publicado originalmente em inglês pela D. Reidel Publishing Company, na revista **Educational Studies in Mathematics** 15, p. 105-127, 1984.

¹⁰ Serge Moscovici, pesquisador da Teoria das Representações Sociais dentro da área de Psicologia Social, iniciada na França nos anos 60.

inúmeras questões que estão relacionadas com as concepções sobre a matemática e seu ensino.

Na área de Educação Matemática há uma busca incessante por processos de ensino-aprendizagem que possibilitem às novas gerações o acesso aos conhecimentos matemáticos produzidos por diferentes sociedades como meios para suprir suas necessidades. Tal preocupação é também mais procedente quando se sabe que esses conhecimentos são cada vez mais necessários para a compreensão dos problemas da sociedade contemporânea.

Considera-se hoje, que a busca por processos educacionais que possibilitem à grande maioria das pessoas os benefícios do acesso ao conhecimento matemático passa pela compreensão do papel das concepções dos envolvidos nesse processo sobre a matemática e a prática pedagógica com essa disciplina.

É o que destaca Cury quando afirma:

A influência das concepções e crenças sobre as práticas dos professores e sobre o desempenho dos alunos em Matemática parece ser aceita pela maior parte dos que pesquisaram o assunto; alguns apontam uma influência direta das concepções sobre as práticas, outros consideram a existência de outros fatores sobre o trabalho docente, mas todos se preocupam em salientar a necessidade de realização de pesquisas sobre o assunto (CURY, 1999, p. 2).

A importância de estudos nessa área se intensifica na medida em que, alguns autores, por exemplo, Pavanello (1993), D'Ambrósio (1999), Skovsmose (2001) têm ressaltado a contribuição da matemática para segregar pessoas e grupos de modo a deixá-los à margem dos benefícios e bens produzidos a partir dos conhecimentos matemáticos, uma vez que a matemática enquanto prática pedagógica, tem primado pelo rigor e pela manutenção do *status quo*. D'Ambrósio (1999, p. 97) afirma “[...] que um dos maiores erros que se pratica em educação, em particular na Educação Matemática, é desvincular a Matemática das outras atividades humanas”. Pavanello destaca que:

[...] Muitos educadores, em todo o mundo, vêm percebendo a necessidade de mudança na educação escolar, principalmente porque, universalmente, a educação já não é mais privilégio de uma elite, mas passou a ser considerada um direito de todo o cidadão e uma necessidade do ambiente social moderno. Esta necessidade de mudança se faz ainda premente na área da matemática, que tem sido historicamente usada como instrumento de seleção social (PAVANELLO, 1993, p. 11).

Skovsmose (2001, p. 45), ao discutir a questão da democracia defende uma visão crítica da Educação Matemática, especialmente em relação às tecnologias presentes no mundo moderno, destacando que “a educação, e em particular a educação matemática, implementa uma atitude em relação à tecnologia. Os estudantes aprendem que algumas pessoas são capazes de gerenciar problemas tecnológicos, e que algumas pessoas não são”.

Qualquer empreendimento de produção científica dentro de Educação pressupõe que se saiba a quem esta produção se destina, suas necessidades e visões de mundo. O estudo das concepções pode contribuir para entender o que leva os sujeitos a agirem como agem em relação à matemática.

Assim, estudos sobre as concepções dos envolvidos no ato pedagógico – estudantes e professores - são subsídios para diversos projetos educacionais, uma vez que essas concepções podem interferir direta ou indiretamente na aprendizagem, podendo representar tanto uma abertura como negação em relação à matemática. Desta forma, os estudos sobre as concepções de matemática são imprescindíveis a todos que direta ou indiretamente estão ligados ao ensino da matemática.

Para o professor, conhecer as concepções de matemática de seus estudantes tem relevante significado para um diagnóstico mais seguro e completo visando a definição e/ou redefinição de sua linha de trabalho. Se o professor está realmente comprometido em fazer com que seus estudantes aprendam e com o que lhes ensinar para que estes compreendam a realidade em que vivem e se tornem protagonistas nessa realidade, é preciso antes saber o que pensam e o que esperam da matemática.

O conhecimento dessas concepções é também imprescindível para o professor definir os objetivos de seu trabalho, qual o papel da matemática na formação do estudante, quais os pontos de partida e chegada da prática docente. Para Ponte (1992, p. 186) “os professores de Matemática são os responsáveis pela organização das experiências de aprendizagem dos alunos, estão, pois, num lugar chave para influenciar as suas concepções”.

Um outro aspecto a ser considerado no estudo das concepções é a necessidade de compreender e desmistificar mitos que historicamente foram sendo construídos em torno da matemática e de seu ensino. Urge romper com paradigmas que permanecem invariáveis, embora a sociedade e os tempos tenham mudado. É preciso entender e desmistificar os interesses que estimulam a manutenção de tais paradigmas.

É preciso desvelar o porquê da insistência em considerar que certos conhecimentos são reservados a uns poucos “iluminados” e, acima de tudo, transformar a matemática em uma ferramenta, um instrumento, uma ciência que sirva para benefício e crescimento de todos.

A busca da compreensão das concepções de matemática neste estudo tem por fundamento a sua contribuição para desfazer esses mitos que há muito são conservados em torno da matemática e de seu ensino.

Mas por que estudar concepções de matemática especificamente junto aos estudantes que estão concluindo o Ensino Médio da Educação Básica? No mergulhar das preocupações com o ensino da matemática, numa perspectiva a partir do que pensam os estudantes desse nível de ensino, esse caminho parece que dará pistas e apontamentos para os objetivos deste estudo. Considerando os anos de escolaridade, esses estudantes têm uma história construída na escola e na sociedade e estas experiências contribuíram para a construção de determinadas concepções.

Dessa forma, a possibilidade de se conhecer essas concepções poderá levar os profissionais da Educação a reconhecerem e superarem erros que foram sendo

cometidos no processo de ensino-aprendizagem de matemática na escolaridade básica ao longo dos tempos.

A opção de realizar este trabalho com estudantes que estão concluindo o Ensino Médio é uma questão de método, pois ao fazê-lo, necessariamente se estará fazendo a revisão do processo desta escolaridade básica, o que, portanto, propiciará a possibilidade de identificar e discutir mais detidamente os problemas decorrentes do processo pedagógico realizado em matemática.

2.1 Compreender o significado do termo “concepção”

O termo “concepção” é amplamente empregado em discursos escritos e orais, em textos cotidianos e científicos. É normalmente aceito com o significado de visão de mundo, como representações no sentido moscoviciano¹¹. O seu uso é generalizado, principalmente em textos que tratam da Educação, como pode ser observado em vários trabalhos nessa área. É oportuno, portanto, trazer algumas definições para a palavra “concepção” propostas por diferentes autores para, enfim, estabelecer a definição que permeará todo este trabalho.

O termo “concepção” ou “concepções” é usado com várias outras expressões, mas com sentidos idênticos, o que se justifica este espaço de explicação para o mesmo e também porque no decorrer do trabalho, a questão da subjetividade do sujeito ao expressar suas idéias, traz a preocupação de se ter clareza com os dizeres, buscando nestes, o sentido presente em cada um.

Em Educação Matemática há alguns trabalhos que abordam direta ou indiretamente as concepções dos professores e dos estudantes a respeito de matemática e de ensino da matemática. Em educação de forma geral, esta linha de pesquisa faz sentido na medida em que estudar as concepções é lidar com a natureza social do próprio homem, ou seja, é em suas relações sociais, na sua história cultural, que o

¹¹ Uso o termo moscoviciano porque a teoria das Representações Sociais de Serge Moscovici forneceu subsídios para as análises sobre as concepções de matemática contidas neste trabalho.

homem desenvolve formas de ver e conceber a realidade. Desse modo, portanto, o ser humano constrói a sua visão de mundo e suas “concepções” a partir dessas relações.

A própria Educação remete à essência deste debate que é a formação do homem, o seu jeito de pensar, sua visão de mundo - suas concepções. Educar é uma missão contínua, porque o homem está sempre aprendendo a cada experiência e se educando no convívio social ao construir relações com novos conhecimentos, novos significados. Essa característica humana de individualidade construída socialmente leva a conceber que, neste processo, o homem vai formando suas próprias concepções do real que o cerca.

A preocupação com conceitos fundamentais das palavras é importante dado que estes são pressupostos para a construção de seu significado e para dotá-las de sentido. Nesta perspectiva, busca-se em Móyses confirmação desta afirmação.

Ao assimilar o **significado de uma palavra o homem está dominando a experiência social**. No entanto, essa depende da individualidade de cada um. É essa individualidade que faz com que uma mesma palavra conserve, ao mesmo tempo, um significado – desenvolvido historicamente – compartilhado por diferentes pessoas e **um sentido todo próprio e pessoal para cada um** (MÓYSES, 1997, p. 39, grifo nosso).

Para Orlandi (2003), o “significado” e o “sentido” são importantes porque a linguagem não é transparente e tem seu objeto próprio, a língua. Fundamentada na Análise de Discurso, para a qual a relação entre linguagem, pensamento e mundo não é unívoca, assim, a língua é o significante para o sujeito que vivencia fatos e estes reclamam sentidos, a autora afirma que:

[...] a Análise de Discurso pressupõe o legado do materialismo histórico, isto é, o de que há um real da história de tal forma que o homem faz história mas esta também não lhe é transparente. [...] a história tem seu real afetado pelo simbólico (os fatos reclamam sentidos); [...] As palavras simples do cotidiano já chegam até nós carregadas de sentidos que não sabemos como constituíram e que no entanto significam em nós e para nós (ORLANDI, 2003, p. 19-20).

Para Moscovici (2003), a tendência em transformar verbos em substantivos e palavras em outras, com sentidos semelhantes, faz com que as palavras não apenas representem coisas, mas que as criem e se revistam destas características. Por isso, o autor afirma que,

[...] a linguagem é como um espelho que pode separar a aparência da realidade, separar o que é visto do que realmente existe e do que o representa sem mediação, na forma de uma aparência visível de um objeto ou pessoa, ao mesmo tempo em que nos possibilita avaliar esse objeto ou pessoa, como se estes objetivos não fossem distintos da realidade, como se fossem coisas reais [...] (MOSCOVICI, 2003, p. 77).

Vygotsky, que desenvolveu estudos sobre as peculiaridades semânticas da fala interior, destaca que,

[...] o sentido de uma palavra é a soma de todos os eventos psicológicos que a palavra desperta em nossa consciência. É um todo complexo, fluido e dinâmico, que tem várias zonas de estabilidade desigual. O significado é apenas uma das zonas do sentido, a mais estável e precisa. Uma palavra adquire o seu sentido no contexto em que surge; em contextos diferentes, altera o seu sentido. O significado permanece estável ao longo de todas as alterações do sentido. O significado dicionarizado de uma palavra nada mais é do que uma pedra no edifício do sentido, não passa de uma potencialidade que se realiza de formas diversas na fala (VYGOTSKY, 1991, p. 125).

Se “concepções” significa visão de mundo, representação, crença, preferência, etc, então, este termo reclama um significado e um sentido neste trabalho e para que outros venham conhecer esta produção. Exige o estabelecimento de relações com arquivos do imaginário. O sentido que faz para o sujeito “concepções” é um fenômeno histórico-social do que representa a matemática e seu ensino.

No artigo de Alba Thompson (1997) encontram-se termos como “crenças”, “visões”, “preferências”, “intuições”, os quais aparecem como sinônimos de “concepções”, não ficando muito evidente a diferença conceitual entre eles, como se observa neste fragmento (p. 12): “Há uma forte razão para acreditar que em matemática, as concepções dos professores (suas crenças, visões e preferências) sobre o conteúdo e seu ensino desempenham um, papel importante [...]”. Porém, quando a autora (p. 13) ressalta “[...] a necessidade de estudar os processos mentais dos professores

para buscar entender seu comportamento tem começado a receber maior atenção”, demonstra que possivelmente há relação entre concepções e processos mentais. Na conclusão desse artigo, diz que (p. 39): “[...] o objetivo final é identificar fatores-chave que, pela sua influência sobre a prática pedagógica dos professores, podem desempenhar um papel importante no seu ensino efetivo” e conclui que, ao contrário do que as pesquisas afirmavam, “[...] a relação é complexa. Muitos fatores parecem interagir com as concepções de Matemática dos professores e com o seu ensino, afetando suas decisões e comportamentos, incluindo crenças sobre o ensino, que não são específicas do ensino da Matemática”.

No artigo “Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil”, Fiorentini (1995, p. 3) destaca: “[...] cada professor constrói idiossincraticamente seu ideário pedagógico a partir de pressupostos teóricos e de sua reflexão sobre a prática.” Aqui se observa que o sentido de concepção aparece como “ideário pedagógico”, mais além o autor ressalta que:

[...] por trás de cada modo de ensinar, esconde-se uma particular concepção de aprendizagem, de ensino, de Matemática e de Educação. O modo de ensinar sofre influência também dos valores e das finalidades que o professor atribui ao ensino da matemática, da forma como concebe a relação professor-aluno e, além disso, da visão que tem de mundo, de sociedade e de homem (FIORENTINI, 1995, p. 4).

No mesmo artigo, ao referir-se às tendências em Educação Matemática no Brasil, compara-as com as Representações Sociais teorizadas por Moscovici:

[...] As tendências que aqui identificamos e analisamos podem ser comparadas àquilo que Moscovici e Jodelet chamam de representações sociais, pois se configuram como um saber funcional, isto é, uma modalidade de conhecimento, socialmente elaborada e partilhada, criada na prática pedagógica quotidiana e que se alimentam não só das teorias científicas (Psicologia, Antropologia, Sociologia, Filosofia, Matemática, ...), mas também de grandes eixos culturais, de ideologias formalizadas, de pesquisas, de experiências de sala de aula [...] (FIORENTINI, 1995, p. 3).

Essa relação feita por Fiorentini é também suscitada em Matos (1992, p. 132), em que o conceito de representações está relacionado ao de concepções: “A noção de sistema de concepções parece aproximar-se do conceito de representação [...],

conceito este oriundo da investigação em psicologia social. Assim, pode-se considerar que a idéia de concepção entronca numa idéia mais global - a representação”.

Para consistência dessa análise, busca-se na própria teoria de Moscovici (2003) a definição para as Representações Sociais:

[...] Se estiver ali presente algum sentido, isso se deve ao fato de ele corresponder a certo modelo recorrente e compreensivo de imagens, crenças e comportamentos simbólicos. Vistas desse modo, *estaticamente*, as representações se mostram semelhantes a *teorias* que ordenam ao redor de um tema (as doenças mentais são contagiosas, as pessoas são o que elas comem, etc.) uma série de proposições que possibilita que coisas ou pessoas sejam classificadas [...] **Na verdade, do ponto de vista dinâmico, as representações sociais se apresentam como uma ‘rede’ de idéias, metáforas e imagens, mais ou menos interligadas livremente e, por isso, mais móveis e fluídas que teorias** (MOSCOVICI, 2003, p. 209-210, grifo nosso).

Abbagnano (2003, p. 169), propõe a seguinte definição para concepção:

Esse termo que designa (assim como os correspondentes percepção e imaginação) tanto o ato de conceber quanto o objeto concebido, mas, preferivelmente, o ato de conceber e não o objeto, para o qual deve ser reservado o termo *conceito*.

Cury (1999) ao escrever sobre as concepções dos professores de matemática e revisar os conceitos do termo, dá a sua definição:

Revisando os significados utilizados pelos diversos autores que trabalham os conceitos de concepções, crenças, opiniões e visões sobre a matemática e as diversas definições encontradas em dicionários, optamos pela utilização do termo concepção, porque engloba toda a **filosofia particular** de um professor, quando ele concebe idéias e interpreta o mundo a partir dessas idéias. Acreditamos que os professores de Matemática formam idéias sobre a natureza da Matemática, ou seja, *concebem* a matemática, a partir das experiências que tiveram como alunos e professores, do conhecimento que construíram, das opiniões de seus mestres, enfim, das influências sócio-culturais que sofreram durante suas vidas, influências essas que se vêm formando ao longo dos séculos, passando de geração em geração, a partir das idéias de filósofos que refletiram sobre a matemática (CURY, 1999, p. 8-9, grifo da autora).

Miguel (2003) em um artigo sobre as diferentes formas de ver o campo de interações entre Filosofia e Educação Matemática, apresenta uma série de definições e assinala que:

Essa lista [definições de concepções] poderia ser entendida, uma vez que, no ato extremamente complexo de educar, o professor sempre acaba projetando no estudante, voluntariamente ou não, a sua visão de mundo, as suas utopias e as suas esperanças, o mesmo ocorrendo por parte dos estudantes em relação ao professor (MIGUEL, 2003, p. 33).

Um outro aspecto importante a respeito de concepções de matemática é como estas se relacionam com o processo ensino-aprendizagem. No caso dos estudantes do Ensino Médio, que tem pelo menos oito anos de experiência escolar, essa questão é fundamental porque as concepções encontram-se já parcialmente enraizadas.

Esse é o aspecto enfatizado por Segurado e Ponte (1998) quando afirmam a importância do estudo das concepções dos estudantes tendo em vista as interferências que estas podem produzir no comportamento matemático dos estudantes, afetando-os por vezes negativamente. Autores como Garofalo (1989)¹², Winograd (1991)¹³, Schoenfeld (1983)¹⁴, Spangler (1992)¹⁵, Frank (1988)¹⁶, todos citados no estudo referenciado analisam a relação entre o modo dos professores e estudantes conceberem a matemática e seu ensino, de como eles interferem nos processos de aprendizagem de conceitos, no desempenho das tarefas escolares, do que decorre, para eles, a importância dos professores conhecerem tais concepções para o planejamento de suas aulas. Ao refletir sobre concepções, Ponte afirma que:

As concepções têm uma natureza essencialmente cognitiva. Atuam como uma espécie de filtro. Por um lado, são indispensáveis pois estruturam o sentido que damos às coisas. Por outro lado, actuam como elemento bloqueador em relação a novas realidades ou certos problemas, limitando as nossas possibilidades de atuação e compreensão (PONTE, 1992, p. 185-186).

¹² Garofalo, J. Beliefs and their influence on mathematical performance. **Mathematics teachers**, n. 82(7), p. 502-505, 1989.

¹³ Winograd, K. Children's mathematical beliefs. **Mathematics teaching**, n. 137, p. 33-37, 1991.

¹⁴ Schoenfeld, A. Beyond the purely cognitive: belief systems, social cognitions as driving forces in intellectual performance. **Cognitive science**, n. 7, p. 329-363, 1983.

¹⁵ Spangler, D. Assessing student's beliefs about mathematics. **Arithmetic teacher**, n. 39, p. 148-152, 1992.

¹⁶ Frank, M. L. Beliefs and their influence on mathematical performance. **Mathematics teacher**, n. 82 (7), p. 502-505, 1988.

As citações acima mostram os vários estudos que se preocupam com a forma de organização do pensamento, com a visão de mundo e suas interferências nas atitudes e comportamentos das pessoas. Diante de tantas definições, para conduzir o presente estudo adota-se a seguinte definição de “concepções”, a qual se aproxima das definições de Ponte (1992), Cury (1999) e Moscovici (2003):

- . Conceção é uma forma própria de pensar e representar o mundo, construída a partir das experiências nas relações sociais e com os conhecimentos historicamente produzidos. Desta maneira, cada sujeito vai organizando seu sistema de concepções [representações] que se constituem de rudimentos filosóficos, teóricos, conceituais em uma organização subjetiva e própria e que podem por vezes facilitar ou bloquear a resolução dos problemas e o processo de ensino-aprendizagem em matemática como em outras atividades.

Considerando as concepções que a sociedade tem, em geral, a respeito da natureza da matemática e de seu ensino, este trabalho representa um esforço no sentido de entendê-las e de construir argumentos que justificam a importância de estudá-las como fenômeno que pode facilitar ou dificultar o processo de ensino aprendizagem da matemática. A visão de construção e desenvolvimento das concepções é de que estas se dão num processo histórico, social e cultural em Educação Matemática e, são coerentes com o objeto de estudo deste trabalho.

Os estudantes do Ensino Médio têm uma formação matemática que foi sendo construída ao longo da convivência familiar e na escola, com colegas e com professores de matemática que, ao ensinar os conhecimentos matemáticos, não se separam de suas concepções sobre didática e sobre matemática, e que orientam seu trabalho. Portanto, os estudantes se submeteram ao longo dos anos a essa diversidade. É exatamente esse processo de formação de suas concepções, suas atitudes e comportamentos que se deseja desvelar.

CAPÍTULO III: OS PROTAGONISTAS E SUAS FALAS

Neste capítulo serão apresentadas as falas dos estudantes obtidas a partir das questões que foram feitas durante as entrevistas. Elas serão em alguns momentos, mediadas (corroboradas ou contrapostas) pelo discurso de suas professoras e pelas reflexões de estudiosos/pesquisadores da Educação, em especial da Educação Matemática. Para possibilitar maior clareza ao leitor, as falas estão organizadas por temas consideradas relevantes em relação aos objetivos do presente trabalho.

3 O QUE DIZEM OS ESTUDANTES

Os sujeitos do grupo pesquisado, como a maioria dos estudantes do Ensino Médio da rede pública, vêm das camadas de trabalhadores pobres da sociedade. Boa parte deles são trabalhadores em período parcial e/ou integral. Não demonstram ter grande apreço pela escola enquanto espaço educacional, como expressa E-1¹⁷: “[...] fora da escola, ninguém quer saber de falar de escola”¹⁸ e tem relacionamento um tanto comprometido com os professores, “[...] porque muitas vezes o professor explica e tem conversa paralela, aí depois [o estudante] fica com medo de perguntar e o professor brigá porque não prestou atenção”, embora tenham professores de que gostam. Essa relação parece não comprometer a esperança que depositam na educação escolar, pois quando se fala de futuro, esses ressaltam a importância desta para suas vidas. Esta perspectiva é destacada no relatório de pesquisa (CENPEC e LITTERIS, 2001, p. 46) quando é observado que o espaço escolar “[...] é visto pelos jovens de maneira ambígua: ora sobressai como um dos poucos lugares onde podem conviver como os amigos; ora revela-se como um lugar de conflitos, quer entre os próprios alunos, quer entre eles e os professores”.

¹⁷ Os sujeitos envolvidos nesta pesquisa são nomeados por “E” para Estudante e “P” para Professora, seguido de um número que identifica sua ordenação dentro do grupo.

¹⁸

Seus conhecimentos escolares nem sempre são compatíveis com as exigências do mundo do trabalho, principalmente aqueles requeridos para cargos de liderança ou para profissões que utilizam conhecimentos científicos específicos. Frigotto (2004, p. 63) observa, além disso, que “o problema hoje é que temos muita informação, sobretudo os jovens, por diferentes canais, mas pouco conhecimento. Somente este nos permite discernir a natureza e a pertinência ou não das informações.”

Se esses estudantes querem prosseguir seus estudos, normalmente não competem em condições de igualdade intelectuais por vagas em Universidades Públicas com os estudantes oriundos de classe média e alta que fizeram a Educação Básica no sistema de ensino particular.

O Ensino Médio, especialmente na rede pública de ensino – ambiente onde se desenvolve esta pesquisa -, não parece atender às expectativas desses estudantes, tanto as dos que precisam trabalhar como dos que pretendem ingressar na universidade. Os conhecimentos trabalhados no Ensino Médio estão alheios à realidade dos estudantes e aquém das necessidades impostas pelo mundo e os estudantes têm consciência disso como afirma E-2 que ao ser indagado a esse respeito, diz: “É, eu acho que, sei lá! Acho que foi meio fraco”.

Por outro lado, os professores atuantes no Ensino Médio alegam que boa parte dos estudantes tem conhecimentos limitados, que eles são desinteressados pelos estudos, conforme se pode observar nas falas¹⁹ dos seus professores ao argumentar sobre a qualidade do aprendizado:

Em termos de formação, o aluno do Ensino Médio está terminando sabendo (que conteúdos)? Como você avalia a quantidade e a qualidade?

Eu acho **razoável, razoável, precisa ainda muito, ainda é pouco o que está sendo preparado**, assim, generalizando! Porque tem casos e casos. Tem aluno que está bem preparado porque ele se dedica, porque vai além daquilo de sala de aula, porque você sabe, em matemática não pode ficar só naquilo. Por quê? Porque é pouco tempo que você tem para preparo, para exercício, para o desempenho ali dos conteúdos. Então, tem aluno que vai além por conta. Agora esse aluno que fica só naquilo ali, é muito pouco pra ele. **(P-1)**

¹⁹ Nas citações das falas dos sujeitos, quando se quer destacar “frase, frases, termo, termos” isto é feito em “**negrito**” e as indagações feitas pela pesquisadora são destacadas em “*itálico*”.

E isso é agravante? [sobre o aluno possuir ou não o livro didático]
 [...] você vai trabalhar com a metade desses alunos, [...] Faz grupos
 [...] é um trabalho que teria que ser feito? Não é! **Porque o que falta para os nossos alunos, claro tem que estudar!** Nosso aluno, se você pegar ainda o matutino é diferente, **mas se você pegar, por exemplo,** [período noturno] **ele é trabalhador, [...] não tem o hábito de estudar, por isso que ele nem faz tanta questão de ter o livro, porque vai ser uma despesa que sai do bolso dele. (P-3)**

Em relação ao ensino da matemática, a situação apontada acima é grave tanto na perspectiva de professores, como dos estudantes e os próprios resultados das avaliações dos sistemas educacionais têm mostrado tais evidências. Há controvérsias entre professores e estudantes, os quais se acusam mutuamente pelos problemas que ocorrem no processo ensino-aprendizagem. As circunstâncias em sala de aula e os discursos de senso comum deflagram alegações como: “o professor não sabe ensinar!” e do outro lado: “os alunos estão muito fracos, chegam no Ensino Médio semi-analfabetos!”.

No âmbito da Educação Matemática já há uma certa produção de pesquisas voltadas para o Ensino Médio, que tem sido divulgada em encontros, congressos e seminários nacionais e regionais, bem como por revistas especializadas. Muitas dessas pesquisas na busca de conferir melhor qualidade ao processo ensino-aprendizagem, propõem diferentes enfoques teórico-metodológicos como resolução de problemas, modelagem, jogos, etnomatemática, etc.

No entanto, alguns autores advertem que as razões pelo sucesso/insucesso dos estudantes no aprendizado da matemática são mais complexas do que a adoção desta ou daquela metodologia. O estudo das concepções dos estudantes em relação à matemática e seu ensino se apresenta como uma outra perspectiva de avaliação dos problemas que atingem o desenvolvimento intelectual em matemática do estudante. Schoenfeld²⁰ ao referir-se às concepções e suas interferências, reforça a idéia de que:

As ações cognitivas perceptíveis produzidas pelos [nossos alunos], são muitas vezes resultado de concepções, consciente ou inconscientemente mantidas acerca de: (a) tarefa em mão, (b)

²⁰ SCHOENFELD, A. Beyond the purely cognitive: belief systems, social cognitions and metacognitions as driving forces in intellectual performance. **Cognitive science**, n. 7, p. 329-363, 1983.

ambiente social dentro do qual a tarefa tem lugar, (c) a autopercepção individual da resolução da tarefa e a relação entre esta e o ambiente (SCHOENFELD, 1983, apud SEGURADO e PONTE, 1998, p. 6).

E foram estas considerações que instigou a proposição do estudo das concepções de um grupo de estudantes concluintes do Ensino Médio em relação à matemática e seu ensino.

3.1 As concepções dos estudantes sobre a matemática e seu ensino

Os estudantes que participaram deste projeto de pesquisa, ao fazerem seus depoimentos, deixaram transparecer suas idéias, suas visões de mundo, sua relação com a matemática e com seu ensino, com o professor e com a escola. Os sujeitos – estudantes - têm uma cultura constituída de muitos aspectos em comum, como a expectativa em relação ao futuro, as barreiras para enfrentamento do vestibular, as defasagens em conteúdos e em interpretações, o que é, de certa forma, compreensível, pois se trata de um grupo de estudantes que estudam juntos, na mesma escola, desde o quinto ano do Ensino Fundamental e, portanto, compartilham os mesmos professores e, possivelmente, as mesmas carências e riquezas culturais, enfim, convivem no mesmo contexto social. Quando concebe-se que o homem se educa pelas e nas relações sociais e de trabalho, conclui-se que esses estudantes são frutos e conseqüências destas experiências sociais, embora, obviamente, devam ser levadas em consideração suas peculiaridades individuais.

Os estudantes do grupo pesquisado, em vários momentos das entrevistas, deixam entrever concepções de matemática como um conhecimento em que predominam regras, fórmulas, cálculos, algoritmos e a álgebra como uma linguagem essencialmente simbólica. Foi possível, durante o transcorrer das entrevistas, observar expressões e tendências em falas que se repetiam e confirmam estas percepções:

[...] Qualquer disciplina, só que tipo, se não entendi! Você [o professor] tem que explicar, porque tipo, se é português, ele

[professor] passa o livro pra você estudar, explica e tudo bem. Chega em casa você estuda aquilo ali e tem certeza que vai cair na prova e **na matemática ele [estudante] sabe, só quê fórmula que vai cair na prova, só a fórmula. Agora, tipo, os números você não sabe. Então, eles [professores] elaboram, eles dão os números assim, que isso vão cair na prova e se a gente não conseguir a nota, a gente dança, a gente que ... (E-3)**

O que aconteceu na 5ª e 6ª série, você consegue pensar mais, assim, exemplifica pra mim?

Foi assim: de 1ª a 4ª série, só via números, aí chegou aqui, começou “x”, “y”, números entre letras e números, aí começou a complicar! Aí vai perdendo o gosto pela coisa.

O fato de entrar letras, o “a, b, x”, complica?

Éh! [...] Essa aí é uma matéria também que eu não consegui entender muito, até hoje eu não entendi muito bem esse negócio aí, fórmula de Báskara, esse negócio. (E-4)

Explica pra mim por que você não é muito chegado em matemática?

Ah! **Não [é] sempre [que] consigo fazer aquelas fórmulas, aqueles negócios, àquelas “embôleras” de números lá!** Eu não sou muito ... não consigo assim às vezes, ajeitar tudo ali, daí não ...

Por que você acha que muitas pessoas não gostam de matemática?

[o estudante respira fundo] **Talvez por causa dos números, que são muitas contas, talvez a explicação do professor, não sei, talvez por não ter aprendido tabuada, alguma coisa assim, por não conseguir entender [...].**

Eu queria que você explicasse como que você sente, de onde vem essa história de, sabe esse vichi! ...?

Acho que vem desde cedo já!, desde a 4ª série, da 3ª série, acho que já puxando assim, começa embolar, daí quando chega aqui já, a gente já não gosta mais, principalmente no primeiro dia de aula assim, a gente não gosta muito de fazer ... (E-5)

Na concepção dos estudantes, então, aprender matemática significa repetir procedimentos, fazer exercícios de fixação e prestar atenção na explicação do professor.

[...] **eu gosto de fazer exercício, gosto de ficar fazendo contas. [...]** Não, **porque mexer com números, um monte de contas e as teorias e as fórmulas então isso assusta.** Chega o aluno aí, começa a trabalhar com fórmulas, aquele negócio que você não sabe da onde apareceu. [...] **Eu prefiro exercício, é mais objetivo (ri)! (E-1)**

E trigonometria, o que você está achando?

[...] Por enquanto está fácil, já vieram as fórmulas [...] mas agora a professora falou que vai começar a complicar. [...] Todo mundo que

já estudou em outra escola, faz outra seqüência de aprendizado, fala que a trigonometria é muito difícil, bem difícil. [...] **A professora já admitiu e os outros alunos que estudam já fala que é difícil.** [...] Eu não tenho muito medo. **A gente sabe que é difícil**, mas a gente tem que aprender, a gente tem que aprender pra passar. **A gente sabe, vai ser difícil...** (E-2)

[...] **atenção, tem que ter atenção** [...] Pra você ir bem em matemática, você precisa usar bastante a cabeça pra pensar, **é difícil de você entender o exercício** [...]. (E-4)

Eu acho que o aluno **tem que prestar atenção na aula**, principalmente **prestar bastante atenção** e procurar pedir ajuda para o professor ... (E-5)

O professor dá ajuda, mas **a gente também tem que prestar a atenção** do jeito que ele está falando... (E-6)

[...] **realmente é difícil** pra gente entender, **o professor tem que explicar várias vezes** mesmo pra gente entender e muitas vezes a gente ainda não consegue. [...] **Ela** [a matemática] **é meio complicada.** [...] resolvendo os exercícios vou conseguir entender [...] Os exercícios eu consigo aprender [...] Acho problemas mais complicados, tem que ficar ali um tempão pensando, agora os exercícios não, você lê, fica mais fácil e a gente já consegue resolver! (E-8)

Acho que **os exercícios pra mim é mais fácil.** (E-9)

Acho **mais bom exercício!** Porque tem vez que faz pergunta assim: você não entende **e vai ver é fácil de resolver** [resolução de problemas], mas não entende... Não entra... Que nem a professora, tem vez que ela passa uns problemas, nós lemos, mais não conseguimos entender direito os problemas, mas resolve bem tudo depois que ela [professora] armou, tirou as coisas, nós conseguimos entender daí, deve ser, sei lá. [...] Eu acho que [o aluno] não esforça! Você vê o professor **passando aquele monte de números**, daí dá uma olhada, dá uma tentada, daí a professora fala: "*Tá errado!*". Daí vai lá e fala: "*Eu não consigo!*". Daí, fica nesse "*não consigo!*" mas não tenta! (E-11)

Por outro lado, embora os professores até reconheçam as dificuldades dos estudantes na aprendizagem da matemática, também acabam revelando em suas falas, nuances da confirmação de que eles próprios mantêm concepções que reforçam as representações dos estudantes em relação à matemática escolar.

Alguns vão se sentir aliviados: “Graças a Deus! não tem mais essa disciplina!” **Outros...** [nem tanto] [...] **Outros que já tem mais habilidade pra coisa! De repente vai até estudar neste campo, trabalhar nesse campo da matemática. (P-1)**

Nessa fala fica clara a concepção da professora sobre a matemática a ser ensinada, uma habilidade quase que inata.

[...] Eu acho que ainda, é para muito aluno, **isso é muito forte [a matemática como disciplina difícil]**. Eu percebo [...] **Eu acho que a fórmula, na minha opinião não deve acabar!** Porque se você **passa para o aluno uma fórmula**, depois você passa de outra maneira, eles jogam na fórmula, eles usam a maneira deles, e eu acho que eles chegam num [resultado]. Em relação ao aluno no dia-a-dia [...] se você pega um aluno que vende sorvete na rua, ele jamais dá um troco errado pra você. Então, eu acho que **a experiência dele na rua, no serviço dele é muito importante. (P-2)**

Nessa outra fala fica patente que a fórmula é importante para os estudantes pois, a maneira mais fácil de resolverem as questões matemáticas. Mas isso não parece incomodá-la, pelo contrário, o que denuncia ser essa também a sua concepção de aprendizagem matemática.

Em uma prática educativa na qual o aprender é prestar atenção, é repetir exercícios, subjaz uma concepção de educação segundo a qual o bom estudante é aquele que está sempre atento ao mestre e que aprender é memorizar. Os estudantes submetidos a esta concepção de educação que tem forte influência do positivismo, conforme Bergo (1983)²¹ acabam sendo aqueles sujeitos obedientes, aplicados, bons executores de tarefas, aqueles que zelam pela “Ordem e Progresso”.

A partir dessas evidências, seria possível afirmar que a visão positivista ainda influencia o fazer matemática na prática escolar embora hoje possivelmente nenhuma escola, nenhum professor defendesse esse tipo de influência na

²¹ O positivismo se liga ao binômio ‘ordem e progresso’, na sua política positiva de conduzi a civilização. [...] Cabe à ordem vigiar pela manutenção da situação e ao progresso desenvolvê-la [...] ‘O Amor por princípio, a Ordem por base, e o progresso por fim.’. [...] ao conceito de obediência, como elemento da articulação patriciado-proletariado [...] o individual submetendo-se ao social, evita o caos e respeita a ordem natural do progresso. [...] A hierarquia, outro conceito, é consequência da ordem social. Há uma dupla máxima no comtismo: ‘Dedicação dos fortes pelos fracos; veneração dos fracos pelos fortes [...]’ (BERGO, 1983, p. 52).

educação. Nem mesmo o estudante, se estivesse consciente do perfil com que está sendo formado, aceitaria tal submissão.

Os estudantes não participam das reflexões sobre com qual nível de conhecimentos estão concluindo o Ensino Médio e qual deveria ser o ideal, não são provocados para estes debates. Desta forma, o ensino da matemática não está provocando o estudante a questionar seu próprio aprendizado matemático.

Eu não posso mudar a regra. [...] nunca tinha pensado nisso. [...] Poderia até ser, poderá, poderia, tinha que ser assim, mas eu acho que não é, **porque hoje não é assim uma relação de escola e professor, acho que o governo manda: isso você vai ensinar! Tem que ensinar!** [...]. (E-7)

É importante observar, no entanto, que quando levado a pensar sobre isso, o próprio estudante consegue propor ações para modificar a prática escolar e a forma de pensar sobre a matemática.

Você acha que o professor de matemática poderia contribuir para “desmanchar essa coisa” que as pessoas tem de matemática?
Eu acho que deve ter. Creio que sim. (Como?) **Reunir pessoas, assim tipo, que acha a matemática é isso ou aquilo, reunir e mostrar que não é um bicho-de-sete cabeças.** Porque se quiser, aprende. Fica gostoso fazer esse tipo de trabalho.

Você acha que essa coisa de conversar sobre matemática?
Primeira vez que estou vendo conversar sobre matemática, eu nunca tinha visto alguém chegar e conversar sobre matemática, não. (E-7)

Por outro lado, esses estudantes em situação de cobrança, resistem a determinadas exigências da escola: não participam nas aulas, inventam pretextos para não assistilas.

Você acha assim que se perde muito tempo em sala de aula?
Ah! não sei! **tem muita coisa, tem muito aluno na sala, a professora propõe e que às vezes o aluno não vai querê, tem gente com o pau em cima, tem que vê o aluno também.** (E-2)

Como é, você olhando pra maioria dos teus colegas na escola, tem esse fator “pensar”?
Não (risos). Porque eu acho que **a onda agora mesmo está sendo em bagunçá, então eles não param pra pensar, é aquele mundo agitado, então eu acho que ... E você? Eu também não..., eu não tenho (?) paciência pra ficar pensando.** (E-3)

Os professores têm sua própria visão do problema.

[...] **hoje em dia a gente exige pouco de aluno, não sei se é isso que eu acabei de falar a respeito do trabalho deles**, [...] se você está exigindo muito pouco na escola, para o aluno mesmo, de repente eu penso que a gente dá muita.... não é moleza que a gente fala, sei lá! Eu não sei como te explicar, **mas eu acho que antigamente você exigia muito mais do aluno do que exige hoje**, na minha opinião, a questão de conteúdo em sala de aula, você tem a média diminuída! **(P-2)**

Parece, contudo, que os conhecimentos, a formação desses profissionais e as condições concretas de trabalho e ainda a própria concepção dos estudantes do que representa “aprender matemática” se apresentam como obstáculos quase intransponíveis para dar conta de uma educação matemática numa perspectiva progressista crítica transformadora. Para ilustrar em parte esta discussão, busca-se, na fala da professora P-3, um depoimento que retrata os problemas que circundam o contexto escolar:

Você percebe que essa falta de seqüência [dos conteúdos de um ano para outro, do trabalho de um professor para outro] é um problema de estrutura do Estado, de organização, ou está relacionado também com o descompromisso do professor [...]?

Sim. Eu acho que aí junta tudo. E **eu acho que tem sim descompromisso do professor**, mas eu **acho que é a forma como é conduzido o trabalho dentro da rede estadual, eu acho que dificulta muito. Eu acho que se complica muito**, você entendeu? Todo ano muda muito e tipo assim, coloca-se no começo do ano: semana pedagógica e aí a semana pedagógica, o que acontece? O professor pega aula em várias escolas, ao mesmo que uma escola o convoca pra trabalhar naquela semana, a outra escola convoca também, então quer dizer, o trabalho, **não fica um trabalho completo, quer dizer, fica (gesticula como acha absurdo) super espedaçado (fragmentado)** entendeu! Porque ele vê uma coisinha aqui, uma coisinha lá e **o essencial mesmo que era ele se preparar, saber qual a turma que ele vai enfrentar, ou mesmo depois de enfrentar a turma, ele vê o que vai fazer, não tem tempo pra isso. Depois que ele entrou e que ele assumiu a sala de aula vai como se fosse uma roda viva... De um carro sem freio, você entendeu! Vai, vai, vai, vai... Porque ele [o professor] não pode parar! Não tem tempo pra parar!** Não se faz essas paradas também. **(P-3)**

No entanto, conforme diz Saviani (2003), a educação está a serviço de possibilitar às novas gerações tornarem-se agentes ativos no processo de desenvolvimento e transformação das relações sociais, para isso, precisa perceber suas reais

necessidades, levando em consideração a diferença entre o aluno empírico e o aluno concreto:

[...] O aluno empírico pode querer determinadas coisas, pode ter determinados interesses que não necessariamente correspondem aos seus interesses, enquanto aluno concreto. [...] Esse conhecimento sistematizado pode não ser de interesse do aluno empírico, ou seja, em termos imediatos, pode não ter interesse no domínio desse conhecimento, mas, a meu ver, ele corresponde diretamente aos interesses do aluno concreto, pois, enquanto síntese das relações sociais, ele está situado numa sociedade que põe a exigência deste tipo de conhecimento (SAVIANI, 2003, p. 144-145).

3.2 Entre a necessidade de “prestar atenção” e a preguiça de pensar

Para os estudantes, a aprendizagem da matemática exige “prestar atenção”. Ao mesmo tempo, eles dizem preferir os “exercícios” aos “problemas” porque estes envolvem a necessidade de pensar mais. É esta aparente contradição que pretende-se analisar aqui. A necessidade de “prestar atenção” pode ser observada nas seguintes falas:

O que ele [pai do estudante] fala em casa assim sobre a matemática?

Bom, ele [pai] fala que é importante, que tem que aprender porque qualquer trabalho que você for fazer, você tem que sabe matemática **e sempre prestar atenção na matemática**. Igual ele fala: tem outras disciplinas que ele acha que não tem tanta importância quanto a matemática, porque no dia-a-dia não tem jeito de você passar sem a matemática. **(E-1)**

Qual é o fator mais importante que contribui para o aluno aprender matemática? Que você acha assim, que é coisa muito importante que faz com que ela aprenda bem matemática?

Faz ele aprender bem! ... **Atenção! Tem que ter atenção.** **(E-4)**

Eu **acho que o aluno tem que prestar atenção na aula**, principalmente **prestar bastante atenção** e procurar pedir ajuda pro professor, não sei, ajuda para os colegas talvez, o professor não... Se não entendeu, pede pra falar com o professor depois, alguma coisa assim, [...]. **(E-5)**

E tem alguma situação que o aluno não vai [tem um bom desempenho] e que não depende do professor?

Têm várias situações, **porque tem aluno também que não presta atenção no que o professor está falando. (E-8)**

[...] o que é importante pra você aprender matemática, como que você aprende matemática?

Ah! **Eu aprendo, tento, eu tento prestando a atenção! Assim, prestando atenção bem naquilo que eu quero aprender, na matemática.**

Na explicação do professor?

É. Na explicação do professor.

E como que você estuda, vamos supor, pra fazer tarefa, pra fazer prova, com os colegas?

(longa pausa) Como eu estudo?

E pra você aprender, quando não é explicação do professor?

Ah! **Eu pego aquele conteúdo ali, eu leio bastante até eu entendê. (E-9)**

E o que ela [a professora] faz quando os alunos bagunçam na sala?

Ela pede pra todo mundo assim, **prestar atenção no que ela está explicando**, porque chega na hora ninguém sabe, mas assim é normal.

Os alunos prestam atenção na aula dela?

Presta. **(E-10)**

Para D'Ambrósio (1999, p. 89) a “aprendizagem é a aquisição de capacidade de explicar, de aprender e compreender, de enfrentar, criticamente situações novas. Não é o mero domínio de técnicas, habilidades e muito menos a memorização de algumas explicações e teorias”. A referência dos estudantes quanto à necessidade de “prestar a atenção” na explicação do professor trouxe uma inquietude para este estudo: por que os estudantes são tão enfáticos nesta afirmação e que reais sentidos existem por trás desta afirmação?

Evidentemente, para aprender deve-se colocar atenção no que se está fazendo. Portanto, nesse sentido, como condição natural para a cognição é importante esse “prestar atenção”. Entretanto, o “prestar atenção” no sentido colocado pelos estudantes, sugere um comportamento estático, voltado unicamente para garantir sua capacidade de repetir os passos e procedimentos do professor:

Muitas vezes é a explicação, porque a matemática é muito complexo, **tem que prestá muita atenção. (E-1)**

[...] acho que não vai me importar não (*fala com firmeza*) esse negócio de matriz, fórmula de Báskara. Eu gosto de fazer [...] os exercícios, eu acho que exercício [...] **porque o exercício aprende mais fácil, é mais rápido, não precisa você ficar quebrando a cabeça. (E-7)**

Você pode explica pra mim por que você prefere exercício?
[...] Eu acho que **os exercícios pra mim é mais fácil. (E-9)**

As expressões de E-8 são reveladoras da sua representação de matemática: “Ah! Eu prefiro os exercícios” e argumenta que “[...] resolvendo os exercícios vou conseguir entender e saber mais assim sei lá! Os exercícios eu consigo aprender [...] Acho problemas mais complicados, tem que ficar ali um tempão pensando, agora os exercícios não, você lê, fica mais fácil e a gente já consegue resolver!”.

Estes estudantes acreditam que aprender matemática é resolver exercícios, prestar atenção na explicação do professor, pois assim conseguirão aplicar as fórmulas e procedimentos. Todos os entrevistados deram esta conotação como se pode constatar: “Eu prefiro exercício, é mais objetivo (ri)” (E-1) e “Acho que os exercícios pra mim é mais fácil”. (E-9).

O estudante E-4 declara que prefere resolver problemas a exercícios, porém tem a visão que a resolução de problemas “É fácil porquê vê os números e é só colocar em baixo...”, é a de um procedimento mecânico, que constitui em seguir normas e aplicar fórmulas, como também é observado nestes outros estudantes:

[...] **eu gosto de fazer exercício**, gosto de ficar fazendo contas. [...] Eu **prefiro exercício**, é mais objetivo (ri)!²² (E-1)

Então, o que tem no problema de matemática que você prefere exercício?

Porque **pensar sobre matemática é ruim**, pensar sobre outros assuntos assim é legal, **porque tem um problema que é difícil, tem que ficar pensando assim...** (E-2)

[...] **resolvendo os exercícios vou conseguir entender [...] Os exercícios eu consigo aprender [...] Acho problemas mais complicados**, tem que ficar ali um tempão pensando, agora os exercícios não, você lê, fica mais fácil e a gente já consegue resolver! (E-8)

²² Determinadas falas serão repetidas no decorrer deste trabalho, porque delas foram feitas diferentes reflexões com diferentes significados e sentidos durante as discussões temáticas.

Acho que **os exercícios pra mim é mais fácil.** (E-9)

Acho **mais bom exercício!** Porque tem vez que faz pergunta assim: **você não entende e vai ver é fácil de resolver** (resolução de problemas), mas não entende... Não entra... Que nem a professora tem vez que ela passa uns problemas, nós lemos, mais não conseguimos entender direito, os problemas, mas resolvemos bem tudo **depois que ela armou, tirou as coisas**, nós conseguimos entender daí, deve ser, sei lá.

Por que? Qual o problema com problema?

(sorrisos)... Ah... Porque tem vez que faz pergunta assim: você não entende e vai ver é fácil de resolver, mais não entende... Não entra... **Que nem a professora tem vez que elas passa uns problemas, nós lemos, mais não consegue entende direito, os problemas, mais resolvem bem tudo depois que ela armou, tirou as coisas, nós conseguimos entender daí,** deve ser, sei lá. (E-11)

Praticamente todos os depoimentos apontam para a preferência a resolver exercícios ao invés de problemas. Embora se reconheça que diante das condições apresentadas, o ensino da matemática esteja distante de desenvolver nos estudantes uma consciência mais crítica da realidade e da própria ciência matemática, ainda assim, percebe-se e talvez justifica-se a ausência quase absoluta de qualquer dúvida desses estudantes sobre se este seria o caminho mais adequado para aprender matemática, resignam-se a esta situação revelando falta de criticidade em relação ao conhecimento matemático que estão recebendo.

O que as falas dos estudantes revelam é que estes não conseguindo estabelecer relações, construir significados para os conhecimentos matemáticos, acabam dirigindo seus esforços para acompanhar passo-a-passo da explicação do professor, com objetivo de poder fixar as regras, fórmulas, procedimentos para efetivar os exercícios, embora insuficiente para resolver os problemas.

Quando o professor repetidamente recomenda que “o aluno tem que prestar atenção!”, parece que também ele está preocupado em fixar estas regras, fórmulas, procedimentos e algoritmo. Ao proceder assim o professor imagina que esteja colaborando para tornar a matemática mais fácil para o estudante.

Entretanto, professores e estudantes parecem não ter se dado conta de que uma das exigências para aprender é desenvolver hábitos de um pensar compenetrado,

rigoroso, produtor, mesmo que este seja um caminho difícil de trilhar, porém o único que favorece um pensar criativo.

Na percepção de um dos estudantes, a resistência a esse pensamento é próprio da sociedade contemporânea:

Certo! Por que você acha que muitas pessoas não gostam de matemática? Não tem essa coisa na sociedade?

Isso eu tenho que parar pra pensar (?). Hoje a **sociedade não quer parar pra pensar, quer fazer, fazer, fazer... Não quer parar e pensar. (E-4)**

Mas será que é isso mesmo?

Alguns estudantes não se recusam a exercitar esse pensamento fora da matemática, em outras disciplinas (filosofia, sociologia):

Qual a diferença de pensar em filosofia e pensar em matemática?

Ah, **porque em filosofia você tem que dar a sua opinião assim, e matemática não, matemática você tem que pensar sobre os exercícios e sai um número exato, tem que ser aquele número.** Filosofia não, filosofia tem uma pergunta daí tem um monte de variável. **(E-2)**

Qual a disciplina que você se interessa bastante?

Sociologia.

Em sociologia, discutem isso? De precisar entender a matemática, pra entender a relações econômicas, por exemplo? O professor de sociologia discute isso?

Sim.

E o professor de matemática, discute essa importância com vocês, da matemática dentro da sociologia?

Não! (E-4)

Nessas disciplinas, a reflexão parece ganhar sentido pelo fato de oferecerem possibilidade de os estudantes se aproximarem daquilo que se aprende na escola para dar sentido à vida e à sua vida, o que parece não acontecer no âmbito da matemática.

No ensino da matemática escolar, a prática da reflexão crítica parece pouco presente.

Você acha que o professor de matemática poderia contribuir para “desmanchar essa coisa” que as pessoas tem de matemática?

Eu acho que deve ter. Creio que sim.

Como?

Reunir pessoas, assim tipo, que acha a matemática é isso ou aquilo, reunir e mostrar que não é um bicho-de-sete cabeças. Porque se quiser, aprende. Fica gostoso fazer esse tipo de trabalho.

Você acha que essa coisa de conversar sobre matemática?

Primeira vez que estou vendo conversar sobre matemática, eu nunca tinha visto alguém chegar e conversar sobre matemática, não. (E-7)

Na sala de aula vocês conversam sobre matemática, não só sobre a explicação da professora, mais sobre a importância da matemática?

Ah! É muito difícil.

Só faz exercício?

Ahã! (balança a cabeça que sim)

Com os colegas assim, não se discute nada da matemática?

Nós discutimos, só que é muito difícil. (E-9)

Os depoimentos mostraram que os estudantes do Ensino Médio estão abertos a refletir, a mudar, que não estão fechados para discussões como estas: o que penso ser a matemática? Matemática é difícil? O que representa a matemática para mim? Como posso ter melhor aproveitamento em matemática? Como foram construídos os conhecimentos e os mitos matemáticos? Etc. Num debate como este, os estudantes poderiam refletir e possivelmente ir adquirindo nova consciência e postura a respeito destas questões. No entanto, é preciso que os professores e a comunidade matemática sejam os primeiros a encampar esta mudança, de forma séria e responsável num movimento coletivo.

3.3 Matemática é difícil

Areladas às concepções anteriormente debatidas, aparece à presença do mito “matemática é difícil” no discurso estudantil. Em diferentes momentos esta visão transparece.

Como você acha que os alunos se sentem quando estão estudando sistema linear, [...] um conteúdo não muito aplicado no cotidiano, [...] como os alunos se relacionam com a matemática [...]?

Bom, eles não vê a hora pra bater o sinal pra sair o professor, **porque o conteúdo é muito complicado. (E-1)**

Muitas vezes é a explicação, **porque a matemática é muito complexa**, tem que prestar muita atenção, porque muitas vezes o professor, muitas vezes o aluno não entende e acha que o professor não quer explica direito, não quer explicar e ai começa o conflito. [...]

Então, vocês já estão na expectativa de que trigonometria é difícil?

É. **A professora já admitiu e os outros alunos que estuda já fala que é difícil.**

Escuta aqui, mas e os outros alunos também estão com medo da trigonometria porque ela [a professora] falou isso?

Não. Eu não tenho muito medo. **A gente sabe que é difícil**, mas a gente tem que aprender [...] pra passar. **A gente sabe, vai ser difícil**, mas medo, medo a gente não tem não. **(E-2)**

Qual é o motivo que você acha que muita gente não entende matemática?

Ah! Eu não sei! Alguns são porque não presta a atenção mesmo! Alguns são porque fica fazendo bagunça e não entende. Agora outros são porque, realmente é difícil pra gente entender, **o professor tem que explicar várias vezes mesmo pra gente entender e muitas vezes a gente ainda não consegue** [entender].

Você acha que a matemática é difícil assim mesmo?

Ah! Eu acho. **Ela é meio complicada. (E-8)**

A matemática apresentada como uma ciência complexa à sociedade é uma questão histórica e nessa atitude, pode-se perceber a permanência de fundamentos de uma filosofia cujas origens remontam a Platão, filosofia essa caracterizada da seguinte forma por Fiorentini:

A concepção platônica da Matemática [...] caracteriza-se por uma visão estática, a-histórica e dogmática das idéias matemáticas, como se essas existissem independente dos homens. Segundo essa concepção inatista, a Matemática não é inventada ou construída pelo homem. O homem apenas pode, pela intuição e reminiscência, descobrir as idéias que preexistem em um mundo ideal e que estão adormecidas em sua mente (FIORENTINI, 1995, p. 6).

Muitos artigos e pesquisas têm chamado atenção para o fato de que está ainda bastante presente entre os estudantes um mito de que a matemática é para uns poucos privilegiados, de que a matemática é só para gênios. Este mito tem se

perpetuado geração após geração e é sustentado não só pela escola, mas também pela sociedade e pelos meios de comunicação.

[...] **Tem muitos alunos que vai pela fama da matemática. A matemática tem fama! Tem fama de ser matéria ruim, de ter nota baixa em matemática (?)**, desempenho em matemática, aí, disso já passa pro professor: **“não gosto daquele professor, porque ele é professor de matemática!”**, **“Não vou bem em matemática porque (?)... porque eu vou ... (?) se eu não gosto”**.

[...] *por que você acha que muitas pessoas não gostam de matemática ?*

Pela fama. Pela fama que a matemática tem, Porque faz força! Força o cérebro, fica concentrado! Muitas pessoas não conseguem fica concentrado, e isso aí. (E-1)

Então você não seria capaz de identificar um fator que influenciou você a não gostar [...] de matemática?

Eu acho que foi que eu nasci assim não gostando de matemática, [...] Eu lembro que uma vez eu tirei 80 se não me engano em matemática [...] o “C.” [que um colega próximo e que é inteligente] tira 100 sempre, mas eu não ... (E-5)

Então, muitas vezes é por isso, por causa da nota que os alunos não gostam, que: “Ai! Tirei nota baixa, mas também é matemática, em matemática ninguém tira nota! Ah! Quem tira nota alta em matemática é CDF, fica estudando o dia inteiro!”, as pessoas vêem assim.

Esses alunos que normalmente tem dificuldade em matemática, [...] quais os fatores que você acha que influenciam mesmo pra esse aluno não aprender, e relacionando com esse tipo de coisa que você falou aí de explicação do professor?

Têm muitos alunos que vai pela fama da matemática [...] de ser matéria ruim, de ter nota baixa em matemática (?), desempenho em matemática [...]. (E-7)

Quem, é assim, [influenciou] nessa forma de você pensar a matemática, [...] As pessoas não incentivavam você gostar de matemática, como é essa coisa desinteressada que era antes?

Eu acho que foi por mim mesmo, porque tipo assim, na 4ª série eu não era muito bem em matemática, daí eu acho que foi por isso, daí eu coloquei na cabeça que não podia, que não aprendia. [...]. Daí por falta de interesse, por eu achar que não conseguia, eu não tentava, daí eu nem tentava resolver. (E-11)

É possível identificar “o mito difícil” na construção das concepções em relação à matemática e seu ensino, também nas falas da professora P-1:

Aqueles que tem **mais dificuldade de concretização, eles ficam em defasagem. Os mais abstratistas [...] Já logo pegam, eles se envolvem, se não, eles sentem dificuldades.**

[...] **não é fácil de desmistificar uma coisa que está enraizada, é muito difícil**, teria que pegar o ponto “x” da questão para desmistificar [...]

Se eu tivesse que mudar alguma coisa no ensino da matemática, a primeira coisa que eu ia fazer era mudar o jeito dos alunos verem a matemática. Eles vêm como bicho-papão! (risos), como uma disciplina super difícil! (*dá ênfase*) seria desmistificar em si a matemática [...].

[...] há um pré-requisito que vai faltando aqui e ali! [...] Esse pré-requisito para que ele possa ter um certo entendimento [...] que o mito de que é difícil ... é difícil... atrapalha [...]. **(P-1)**

Ao buscar as raízes da construção desse mito “a matemática é difícil” parte-se do pressuposto de que é a partir da prática de sala de aula, no decorrer da vida estudantil, que ocorrem a construção e os efeitos deste mito. A criança ao entrar para a escola, ainda não tem formado esta visão. Não faz parte das suas experiências, ou, se faz, é de forma difusa.

Os primeiros anos de estudo transcorrem num clima tranquilo em que a avidez infantil e a organização escolar se encontram num espaço harmonioso. Porém, a partir do quarto, quinto e sexto ano de estudo, o educando entra em contato com uma matemática que vai se formalizando e o mito começa a mostrar suas garras. As falas dos sujeitos (estudantes e professores) corroboram com estas percepções:

Você perdeu o amor pela matemática?

Éh! **Complicou muito a cabeça (risos), a gente desamina!**

O que aconteceu na 5ª e 6ª série, você consegue pensar mais, assim, exemplifica pra mim?

Foi assim: **de 1ª a 4ª série só via números. Aí, chegou aqui começou “x”, “y”, números, entre letras e números, aí começou a complicar! Aí vai perdendo o gosto pela coisa. (E-4)**

E você que já foi alfabetizadora?

Sim.

Você percebe que eles têm esse mito em relação à matemática?

Não! Eles não têm mito em relação à escola nem a nada! Eles são livres, lindos e soltos... A coisa mais gostosa é você ensinar na primeira série (expressa entusiasmo). (P-1)

É também, quando acontece o encontro com a álgebra numa linguagem formal, destituída de sentido, momento em que a relação do estudante com a matemática se traduz em conflito, obstáculos para a aprendizagem e que de fato o mito se firma de vez. O encontro com a álgebra pode se traduzir numa relação de estrangulamento no ensino da matemática.

Parece que o conflito na relação estudante-matemática ocorre nos anos posteriores, a partir do sexto ano do Ensino Fundamental, quando é introduzida a álgebra e quando os estudantes começam a aprender os números inteiros, o que, de certa forma, introduz uma mudança conceitual que leva os estudantes a reverem seus conhecimentos e concepções sobre a matemática²³, embora esse aspecto dos números inteiros não tenha aparecido nas falas dos estudantes, é uma questão frequentemente apontada pelas pesquisas em Educação Matemática.

3.3.1 O complicado encontro com a álgebra

O encontro do estudante com a álgebra é um outro momento de mudança conceitual: os números agora podem ser representados por letras e estes podem ser ora incógnitas, ora variáveis. Os algoritmos, antes realizados com os números, passam a ser agora realizados com as letras. Na verdade, é nesse momento da aprendizagem que ocorre o encontro do estudante com a idéia de generalização, idéia esta que o estudante tem dificuldade de entender e que, por vezes, nunca entenderá.

Ao serem indagados sobre quando a matemática começa a se tornar complicada, os estudantes, quase unanimemente, mencionam o aparecimento da linguagem algébrica. Praticamente todos eles dizem que suas dificuldades com a matemática acontecem com o aparecimento das letras na matemática. Falcão (2003, p. 49),

²³ Medeiros e Medeiros, que desenvolveram estudos sobre a história do aparecimento dos números negativos, recomenda ser: “[...] importante o professor perceber que o homem aceitou usar os negativos antes de compreendê-los como números na mesma acepção dos naturais. Ter claro que a fundamentação desse tópico é um conquista tardia e não trivial. [...] Visto numa perspectiva histórica e humanista; não parece sensato exigir precocemente dos alunos aquilo que Euler não vislumbrou em sua fase produtiva” (MEDEIROS e MEDEIROS, 1992, p. 57).

salienta que: “A passagem da linguagem natural para o simbolismo formal, no contexto da introdução à álgebra na escola, se constitui em processo complexo [...]”, o que também foi constatado nos depoimentos dos estudantes:

Então, essas tarifas que você fala são as fórmulas?

Todas as fórmulas assim, porque tipo assim, acho que não precisa muito das fórmulas pra você trabalhar, **porque aquelas fórmulas são apenas letras**, se você pegar os números mesmo, você consegue fazer em cima das fórmulas, sem usar tipo, sem usa tipo assim: “AM” depois coloca números, não precisa disso eu acho.

A álgebra, você acha?

É. Não esse negócio de usar o alfabeto, acho que não... (E-3)

O que aconteceu na 5ª e 6ª série, você consegue pensar mais, assim, exemplifica para mim?

Foi assim: **de 1ª a 4ª série só via números**, aí chegou aqui (de 5ª a 8ª e Ensino Médio) **começou “x”, “y”, números entre letras e números, aí começou a complicar! Aí vai perdendo o gosto pela coisa.** (E-4)

Acho que é fácil assim até na 4ª série, aquela coisa assim, até dividir ainda vai. Depois começa aquela coisa de “x”, aí meu Deus do céu! Daí eu ... Essas coisas de “a” e “b”... começou a pegar, mas tem que vir, fazer o que...

Você acha então que matemática começou a complicar depois da 5ª série?

Depois da 5ª série em diante (*Começou a aparecer letras?*), **é quando começou a aparecer letras, aí que a gente nunca viu não é! Daí depois...**

Quando começou a parecer “x” na 7ª série? Você lembra na 7ª série? “a”. “b”?

Quando a gente começou, assim, a pegar, daí deu para entender mais ou menos, agora ... sei lá, a gente já sabe não é, já está concluindo, agora a gente já sabe, **mas antigamente era bem difícil.**

Por que você acha que muitas pessoas não gostam de matemática?

Por que!? É mais aquilo tudo que eu estava falando. **Por causa das letras (álgebra), parece que, depois aí é muito cálculo, cálculo, cálculo... Daí mexe pra lá e mexe pra cá, daí o pessoal começa a reclamar, não é assim muito bom.** (E-6)

E aí, os problemas começaram quando? Assim, que você começou a não gostar, que começou a ficar meio tumultuado?

Ah! **Foi lá pela 7ª, por aí...**

[...] *você inclusive falou lá da 7ª série. Na 7ª série que você lembrou! Você falou que começou a dar alguns problemas [...] que tipo de conteúdo começou a dar problemas?*

(longa pausa) **Foi lá na ... Quando a gente começa a mexer com equação de 1º grau [...]** se não me engano foi isso.

Quando começa em letras?

É. (E-9)

Ao procurar entender como foram construídas historicamente as concepções dos estudantes em relação à matemática, este debate sobre os conflitos ocorridos no decorrer deste percurso é imprescindível.

Em relação à linguagem algébrica, o quadro acima se apresenta quase naturalmente no âmbito escolar. Na literatura há muito debate em torno das questões relacionadas com os mitos e conflitos existentes no processo ensino aprendizagem da matemática e a álgebra. É o que pode ser constatado, por exemplo, num estudo realizado por Loos et al. (2001, p. 257), no qual tratam dos obstáculos e conflitos ocorridos na passagem da aritmética para a álgebra e, entre algumas conclusões, sugerem que: “[...] a possibilidade de existir relação, para este grupo, entre as atitudes negativas e o momento introdutório da álgebra. [...] para diversos alunos, as dificuldades no trato com a matemática/álgebra aparecem associadas ao desprazer no trato com esta disciplina”.

Aliás, pode-se constatar que são pelo menos dois fenômenos que concorrem para a construção de visões enviesadas e que reforçam o mito em relação à matemática:

- a) A transição do quarto para o quinto ano, sinaliza uma mudança brusca tanto de ordem estrutural e organizacional do sistema educativo e como de ordem biopsicossocial;
- b) A introdução da álgebra por volta do sexto e sétimo ano de estudo, que representa obstáculo para o processo ensino-aprendizagem de matemática.

Embora não tenha sido levantado pelos estudantes, um outro fenômeno que também interfere regularmente nessa mesma época, é a introdução dos números inteiros.

Mesmo ao concluir a Educação Básica, muito dos estudantes não superaram certos problemas em relação à matemática, quer no âmbito psicológico, quer no de

aprendizagem. São estes *vieses*, que influenciam na construção das concepções matemática.

3.3.2 O mistério do novo conteúdo

A introdução de um novo conteúdo é sempre um momento revestido de expectativas, de mistério e suspense para os estudantes, pois há sempre um ritual característico que introduz um momento de apreensão. Os depoimentos dos estudantes refletem certas práticas pedagógicas, normalmente reprodução daquelas práticas que aparecem nos livros didáticos – que transformam a explicação de um novo conteúdo, em um momento de instabilidade. Os depoimentos dos estudantes explicitam essa prática:

Trigonometria nós estamos estudando agora.

O que você está achando?

Ah, não deu pra... Por enquanto está fácil, já vieram as fórmulas, não teve muito segredo, **mas agora a professora falou que vai começar a complicar.**

Ah, ela falou que vai começa a complica, o que você sentiu?

Ela... Todo mundo que já estudou em outra escola, faz outra seqüência de aprendizado, **fala que a trigonometria é muito difícil, bem difícil.**

Mas, como que ela começou ensinando trigonometria? As primeiras explicações você achou difícil?

Não. Ela deu os triângulos e as fórmulas do lado, tipo “A + B” pra achar, pra substituir, já tinha o valor do lado. Era mais fácil.

E ela não mostrou da onde veio essas fórmulas?

Não.

Não. Você não fez nenhum triângulo, desenhou... ?

Não. **Ela passa o triângulo e alguns valores pra gente achar alguns valores, aí deixava os valores pra gente achar através das fórmulas que ela já tinha passado.**

Então, vocês já estão na expectativa de que trigonometria é difícil?

É! A professora já admitiu e os outros alunos que estuda já fala que é difícil. (E-2)

Como é que o professor começou a explicar trigonometria? Ele deu algum exemplo, ele conversou com vocês sobre a matéria, como que foi a introdução do conteúdo de trigonometria?

O professor explicou tudo: o que é seno, cosseno, tangente e depois vai para os exercícios resolvidos, depois tira dúvida. Aí ele sai de carteira em carteira explicando.

Vocês não conversaram sobre o que é seno, o que é cosseno e o que é tangente e daí deu a fórmula?

Deu a fórmula.

Mostrou de onde veio à fórmula? Por exemplo, seno de 30°?

Ah! Deu uma tabelinha lá pra nós.

Mas vocês conversaram sobre a importância da trigonometria na sociedade humana? [...] Você consegue medir um poste? A altura de um poste?

Sei lá, acho que sim.

Como você mediria a altura de um poste?

(risos) Acho que é a fórmula do cosseno, não é? (E-4)

Vamos pensar nos conteúdos de forma geral, quando o professor vai começar um conteúdo novo. Como que ele faz normalmente: “Hoje nós vamos estudar isso!”, como ele faz pra começar o conteúdo com o aluno?

Ele [o professor] começa na aula anterior. Ele termina a matéria e diz na próxima aula vai ser tal coisa. Aí tá, chega no dia, passa o conteúdo no quadro e vai explicando. Até as pessoas vê pela primeira vez e fala: “Nossa! O que é isso! Que o professor tá passando”, igual matriz mesmo, “Que é isso! Meu Deus do céu” fica pensando assim, aí depois que o professor vai explicando, vai vendo, vai vendo: “Ah, isso daí é fácil!”, só pra fazer confusão na cabeça da gente sabe! (E-7)

Você está achando complicado?

Ah! Eu acho complicado.

Vocês fizeram alguma atividade de cortar triângulo assim, pra aprender isso?

Não.

Ela explicou de onde vem às fórmulas?

Não. Ela não explicou de onde vêm as fórmulas.

Da trigonometria?

Não, não.

Por exemplo, SENO de 30° é igual ..., ela só passou a fórmula?

Ela passou a fórmula, passou assim, uma explicação, uma explicaçõzinha bem simples e já deu os exemplos pra gente fazer.

Você tem noção de onde usa trigonometria?

Não. (E-8)

É trigonometria?

É!

Você está aprendendo bem?

Ah mais ou menos.

Como é que foi a primeira aula de trigonometria?

Difícil.

O que a professora conversou sobre trigonometria com vocês?

Ah! **Explicou um negócio do livro, mas eu não entendi.**

Ela demonstrou a fórmula?

E demonstrou, são várias não é?

E ela mostrou de onde veio?

Não!

E ela falou: “a trigonometria a gente usa em lugar tal!”?

Não! (balança a cabeça que não)

E vocês, todos os alunos na sala estão com dificuldade de aprender trigonometria?

No começo alguns, mas agora já está mais explicado e a gente consegue entender. (E-10)

O momento de introdução de novos conhecimentos segue um roteiro naturalizado, em que o professor normalmente anuncia que na próxima aula introduzirá um novo conteúdo, ou ainda, ao iniciar uma aula anuncia um novo conteúdo, momento portanto em que é preciso que os estudantes estejam atentos, prestando atenção na nova explicação. Enfim, é um momento revestido de uma certa dissimulação de poder do professor e de revelação da sua sabedoria, mas também de concepção de matemática, de educação, do processo de ensino-aprendizagem.

Um outro aspecto não menos importante e que ajuda a compreender a concepção de matemática do professor é a metodologia para introduzir esse novo conteúdo: fala a respeito da introdução, o nome do conteúdo, mas não discute seu significado, seu processo histórico de produção e sobre o porquê de se estar estudando esse assunto nesse momento, qual a sua importância na época atual:

As fórmulas, pra aplicar ou pra entender?

Pra aplicar e às vezes pra entender também, **porque eu acho que o professor que explica assim, de uma coisa só eles fazem um temporal, então ...**

Eles mostram de onde vem a fórmula?

Mostrar, mostra! Daí, fazem aquele, aquela coisa, sabe lá! Explica, faz aquela bagunça em cima da mesma fórmula, sendo que é a mesma coisa, daí ...

Os alunos então [...] não gostam muito que demonstra a fórmula?
É!

Se dá explicação direto: “Oh! é essa fórmula pra resolver o exercício”, eles gostam mais?

Porque não tem que ficar explicando matemática, porque não tem como explicar matemática.

A fórmula?

É! (E-3)

Neste sentido, o ensino da matemática pode ser considerado descontextualizado em relação à realidade do estudante, de mostrar a importância do papel da matemática, seus reflexos no desenvolvimento da sociedade, das tecnologias, nos diferentes ramos do fazer humano, fica por conta do estudante. O que não acontece em outras disciplinas, como, por exemplo, a sociologia, como pode ser verificado pela fala de E-4:

Qual a disciplina que você se interessa bastante?

Sociologia.

O que tem de especial em sociologia que não tem em matemática?

Ah! Uma coisa leva a outra, tem as duas coisas aí que a gente procura, (?), sociedade usa a matemática, só que sei lá, não sei porque eu não me interesso por matemática.

A sociologia, estuda a sociedade conforme você falou, estuda mais, ajuda o homem ser crítico, a perceber as coisas assim, que está nas relações sociais, é isso?

É!

E a matemática não contribui para entender essa sociedade?

Então, contribui.

Em sociologia, discutem isso? De precisar entender a matemática pra entender a relações econômicas, por exemplo?

Sim!

E o da matemática, discute essa importância com vocês da matemática dentro da sociologia?

Não!

Nunca discute?

Não! (E-4)

Este é apenas um exemplo que ilustra o fazer matemático no Ensino Médio, que contraria, inclusive a finalidade deste nível de ensino constante na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9394 (BRASIL, 1996), no Art. 35 (grifo nosso):

I – a consolidação e aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;

II – a **preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando**, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamentos posteriores;

III – o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o **desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico**;

IV – a **compreensão dos fundamentos científico-tecnológico dos processos produtivos, relacionando a teoria com à prática, no ensino de cada disciplina**.

Retomando a discussão sobre a introdução do conteúdo, o ritual desse trabalho ainda continua de acordo com uma concepção de ensino da matemática, na qual o professor, o centro do processo, expõe o mais rigorosamente possível o conteúdo no quadro de giz, enquanto ao educando cabe copiar, imitar e repetir. O professor explica os procedimentos passo-a-passo, às vezes dá a fórmula pronta ou demonstra-a, passa exercícios do tipo siga o modelo. O estudante E-4 relata desta forma a questão da introdução do conteúdo:

Como é que o professor começou a explicar trigonometria?

O professor explicou tudo: o que é seno, cosseno, tangente e depois vai pros exercícios resolvidos, depois tira dúvida. Aí ele sai de carteira em carteira explicando.

Vocês não conversaram sobre o que é seno, o que é cosseno e o que é tangente e daí deu a fórmula?

Deu a fórmula.

Mostrou de onde veio à fórmula? Por exemplo, seno de 30°?

Ah! **Deu uma tabelinha** lá pra nós.

Mas vocês conversaram sobre a importância da trigonometria na sociedade humana?

Não.

Você sabe pra que usa trigonometria?

Não. Porque não era a professora que tava doente entendeu!? Daí veio um professor substituto.

Nunca conversa com vocês: “Oh! Vamos estudar e conta um pouco da história”?

Não. (E-4)

É compreensível que esses estudantes não entendam facilmente a trigonometria, se esta é introduzida apenas com a apresentação das razões trigonométricas, passando às fórmulas do seno, cosseno e tangente de 30° , 45° e 60° no quadro de giz e, trabalhando alguns exercícios ou quando muito uns poucos problemas de aplicação.

Também o estudante E-7 expressa claramente esta questão:

E o professor conversou sobre matriz com vocês? Vai introduzir o conteúdo: “ah! Matriz é isso...”, passa a fórmula ou ele faz uma conversa com os alunos, sabe! Conversar sobre o significado daquilo no 2º ano, de onde veio, qual o significado de estudar aquilo no 2º ano e porque não no 1º? Por que aquele conteúdo está contemplado no rol de conteúdos dos alunos do Ensino Médio, vocês conversam sobre isso?

Não ...

Nunca conversa?

Nunca!

Qual a influência da matemática no desenvolvimento da sociedade, nas relações econômicas, por que o patrão domina mais matemática do que o empregado, por que, conversa sobre matemática nesse sentido?

Não. Não. Muitas vezes pode acontecer assim, de alguém, **se ele [professor] tá passando a matéria no quadro e ele olha alguém que está sem copiar ainda e ele pergunta: “por que não está copiando?” Sabe assim! De repente chama a atenção: “O que isso aí vai valer na minha vida, esse monte de número aí?”** Aí está. Aí pode acrescentar assim, ou **falar alguma coisa, mas não é tão específico como Senhora** [entrevistador] **falou.**

Que argumentos eles falam assim quando os alunos falam “ah, isso aí não serve pra minha vida”?

Ah! Fala assim: por exemplo, quando você vai, **igual eu falei do mercado, quando você vai assim em tal lugar fazer isso e aquilo e sem querer você usa a matemática.** Você vê que você usa. Aí, às vezes faz, as pessoas põe a mão na cabeça, pará pra pensar, às vezes, **às vezes enrola.** (E-7)

Nesse contexto, que revela inclusive, a concepção de matemática do professor que orienta a sua prática, é compreensível que, para os estudantes, a maneira mais fácil de aprender matemática seja praticando exercícios.

Por outro lado, percebe-se que o ensino da trigonometria, assim como o de outros conteúdos são trabalhados de forma a-histórica, desprovidos de qualquer

intervenção e de contextos humanos. Embora se afirme que o estudante do Ensino Médio é dotado da capacidade de abstração, para que o conhecimento seja significativo é necessário que ele estabeleça relação entre o seu contexto e aquele no qual foi desenvolvido determinado conhecimento, quais as implicações deste para o desenvolvimento humano hoje, em suas dimensões benéficas e maléficas.

3.3.3 A ausência da história da matemática no contexto escolar

A história da matemática está praticamente ausente dos currículos da Educação Básica. O que os estudantes conhecem são apenas alguns fragmentos que determinados autores de livros didáticos usam ao introduzir um novo conteúdo, mas, mesmo assim, são textos utilizados como ilustração, sem nenhum caráter didático-pedagógico.

Essa ausência pode ser observada nos depoimentos de alguns dos entrevistados que nem se dão conta de que poderiam, por meio da história ter uma visão mais abrangente do conhecimento matemático a ser ensinada dentro da disciplina.

E vocês estudaram um pouco de como a trigonometria apareceu na história dos homens, nas navegações?

Que eu me lembro, não.

Como você vê a história da matemática? Que idéia que você tem da história da matemática?

Não tenho idéia da história da matemática. Eu não penso na história da matemática, nunca parei assim para pensar como surgiu, por que surgiu. Lembro sim, algumas coisas que eles usavam naquele tempo para contar ovelhas assim, aqueles risquinhos que eles faziam só isso. Daí eu lembro assim, meio vago assim, dessas coisas assim, mais fundamento assim... (E-7)

Isso significa que vocês aprenderam alguma coisa em relação à aplicação da trigonometria. Vocês já estudaram alguma coisa da história da matemática?

Olha! Se eu estudei, foi o ano passado, eu acho que eu estudei a história.

Vocês nunca estudaram a história dos conteúdos, de onde vieram os conteúdos, por que ele faz parte ... Você nunca se perguntou por que a trigonometria faz parte do rol de conteúdos que vocês aprendem?

Não! Porque assim, uma **coisa que eu acho que tem que mudar na escola, é isso**. A aula, é muito curta (duração), não tem como explicar, muito curto o tempo, não dá tempo de explicar a matéria e depois o exercício e o aluno resolver, é isso que eu acho. **(E-4)**

No quinto ano do Ensino Fundamental os estudantes têm algum contato com os algarismos indo-arábicos e outros sistemas numéricos porém descontextualizados e desprovidos do contexto histórico. A contextualização feita e que os estudantes conhecem é a de “contar ovelhas”.

Como a história da matemática está praticamente ausente dos cursos de formação de professores, talvez se justifique sua ausência absoluta na Educação Básica. Mas, por que estar preocupados com a história da matemática, se o centro das atenções deste estudo é a construção das concepções de matemática e seu ensino?

É justamente a conexão entre estas duas análises que se quer centrar neste debate. A concepção de matemática dos estudantes, fincada nos procedimentos, nos cálculos, na memorização e fórmulas, talvez se justifique pela falta de oportunidades de acesso à história da matemática, cujo estudo lhes permitiria perceber os avanços, os recuos, os obstáculos que tiveram de ser superados na construção histórica da matemática. E talvez suas percepções pudessem ser modificadas se eles compreendessem que esta ciência foi construída pelos homens em seus contextos sociais, o que poderia contribuir para que os mitos que a cercam se desfizessem paulatinamente.

3.3.4 O constrangimento do perguntar

O medo de fazer perguntas para o professor. Esta é uma questão que está presente nas falas quando da discussão da relação professor-estudante e estudante-estudante. É interessante observar que o estudante E-1 aborda esta questão do medo espontaneamente:

Bom, eu acho porque pra conversar com o professor, têm muitos que já **não tem aquela intimidade, tem medo de perguntar**. Muitas vezes no nosso grupo, tudo colega... a gente chega e pergunta: de onde tirou isso daqui? E não sei o que ... e naquela brincadeira! **E na sala de aula, aquele negócio muito sério e muitos alunos têm medo de perguntar, vergonha de perguntar, dos outros rirem e isto só entre alunos, um explicando para o outro, isso não acontece.**

Você falou duas coisas: medo e vergonha. O medo é gerado por quê? Você acha que o estudante não perguntaria por medo?

Éh! Prque muitas vezes o professor explica e tem uma conversa paralela. Aí depois fica com medo de perguntar e professor brigar porque não prestou atenção.

E acontece muito isso, do aluno ficar com medo de perguntar, o que gera o medo? Você observa que o professor não responde de boa vontade pro aluno e daí gera esse medo? O que faz o aluno ter medo?

Bom, muitas vezes é a maneira que o professor responde, que se irrita porque explica, explica, explica... e o aluno conversando, depois vai pedir explicação de novo, aí isso causa o medo. Tem muitos que acontece isso, não só na nossa sala, isso daí, em muitas salas acontece isso, **ainda mais quando o professor tem uma fama de ruim.**

Então essa questão do medo, você acha que aí o professor se irrita. Nessa questão de o aluno ter medo, conversar antes, ficar conversando e depois perguntar e o professor se irritar, quem você acha que tem razão?

Bom, eu acho que o professor, porque ele está ali ensinando e agora o outro fica ali conversando, atrapalha a aula, atrapalha os outros aprender.

Você falou da vergonha também, é diferente ter medo de vergonha. Por que a vergonha?

A vergonha, por que todo mundo gosta de ficar tirando sarro. Então, um pergunta e outro já começa e dar risada, começa tirar sarro e faz piadinha, aí tem muitos que pra não ficar escutando isso aí, não pergunta.

Tem vergonha de perguntar para o professor e todo mundo ficar tirando sarro?

Todo mundo tira sarro.

Mas, e quando é em grupo? E ele pergunta daí?

Quando pergunta, porque em grupo, pra começar nunca fica a sala toda, ficam só alguns e só ficam aqueles que não sabem, então, não tem motivo pra tirar sarro, porque se ele não sabe o outro tá também porque não sabe.

E quem está ajudando, no caso você como monitor, como você age pra que eles não fiquem com vergonha?

[...] se eu pergunto e ele responde e leva sempre a sério sem dar risada. Só dá risada quando faz brincadeira e muitas vezes, eu vou lá no quadro escrevendo. Igual esses dias atrás, o professor passou

um trabalho, só eu e a [Colega e monitora] conseguimos resolver. Aí, pediu pra passar no quadro, aí nós pegamos a aula de outro professor. **Eu ia passando no quadro e eles fazendo piadinha, e eu entrei na brincadeira, passei no quadro, falei, todo mundo fez e, professor tem medo, muitos alunos têm medo de brincar com o professor.** Quando eu ou tem a [uma colega] que também [é monitora] estamos escrevendo no quadro, eles brincam, nós entramos na brincadeira, damos risadas juntos e aí, não tem vergonha.

Então, é isso que eu queria que você esclarecesse melhor. Que quando é o professor que está explicando, o aluno sente vergonha e medo, quando é o monitor, um aluno explicando pro outro em grupinho, ou mesmo que esse monitor vai lá no quadro explicar, aí eles fazem perguntas, não tem vergonha de perguntar, não tem medo?

Não, não tem. Porque pra começar, se o monitor der uma resposta que eles não gostam, eles já falam: “Você não é professor, o que você está fazendo aí?” e entra tudo na brincadeira e acaba por isso mesmo.

E eles aprendem?

Acredito que sim. (E-1)

Ao abordar o “medo de fazer perguntas para o professor”, a intenção é de tentar delimitar quais são as questões decorrentes da relação professor-estudante em sala de aula que atrapalharam ou contribuíram para distorções no processo ensino-aprendizagem de matemática no decorrer da história estudantil.

Por outro lado, como alguns depoimentos salientaram, a construção de alguns mitos sobre a matemática podem ser reforçados negativamente quando a relação professor/estudante é difícil, conflituosa. Percebe-se que se existe uma relação de confiança com o professor e se este encoraja os estudantes a tomarem a iniciativa de tirar suas dúvidas, isso os instiga a serem mais questionadores. Por outro lado, saber se existe algum “medo” de perguntar em função da relação com seu grupo, permite detectar a possibilidade de haver alguma desvalorização do estudante – pelo professor ou pelos colegas – pelo fato de ser considerado menos competente em matemática. Pode-se constatar pelas falas dos estudantes, a presença desse constrangimento:

Você acha que [...] a maioria dos professores de matemática tem paciência de repetir, explicar ou como é essa coisa assim?

Não. Eles não têm paciência. Porque tipo, eu acho que pra eles, eles já sabem, então porque eles vão ficar explicando mais de

uma vez. Eu acho que eles explicam duas ou três vezes e já, se o aluno não entender... (E-3)

*O que você acha assim: "Ah! Isso me atrapalha aprender matemática!", que você considera que atrapalha você aprender? (longa pausa ... parece de dúvida, dá pequeno riso) Bom! agora nós estamos mexendo com uma matéria, agora eu não me lembro o que nós estamos trabalhando, **eu achei bem difícil, eu não consigo aprender isso (?)**.*

A hora que o professor introduz o conteúdo?
É!

Aí tem que explicar de novo?
É!

Quando você não entende, você pergunta?
Pergunto!

E o professor responde as perguntas dos alunos?
Responde!

Você sempre tem coragem de perguntar de novo assim, não tem problema nenhum pra pergunta.?
Ah bom! **A gente pergunta uma ou duas vezes, mas depois a gente tem medo assim, de perguntar, já não é mais aquela ansiedade (?) pra perguntar.**

Por que assim às vezes os alunos têm medo de perguntar?
Ah! Sei lá! **Muitas vezes a gente tem medo de perguntar assim, o professor de repente, o professor vem dando bronca na gente.**

Você já levou alguma bronca?
Ah! Várias (risos). (E-9)

As respostas mostram que os estudantes têm medo de sofrer por dois motivos: sentir-se constrangido pelo professor ou pelos colegas, embora haja, em menor quantidade, estudantes que são mais confiantes em sua capacidade com relação à matemática.

O estudante E-8 mostra no entanto, que nem sempre a estratégia de enfrentar essa situação dá certo:

Explicação mais clara! O professor sempre responde para o aluno quando ele pergunta?
Não. Nem todos os professores.

Você pergunta?
Pergunto. Mas tem vezes assim, dependendo do professor, eles não gostam muito de responde.

Mas mesmo assim, você pergunta?

Pergunto.

E se ele responder mal?

Se ele me responder mal eu respondo mal também (risos)!

Você já teve casos de professor que te respondeu mal?

Já.

Qual foi a sensação?

Ah! Foi ruim! A gente se sente assim, sei lá, excluído. Excluído da sala, porque outras perguntas ela [a professora] respondia e aí eu perguntei e ela não respondeu.

Você tornou a perguntar?

Aí eu não. Não (faz gesto negativo com a cabeça) porque se ela não respondeu da primeira vez, da segunda é que ela não vai responder.

E o que você faz quando não entende?

Eu peço explicação de novo! Agora, daí quando o professor explica, daí sim, mas têm vezes que [o professor] não gosta muito, não sei porque, sei lá! Se é o professor que não vai com a minha cara..., aí eu não sei... (E-8)

Uma outra situação oposta a de E-8, em que pode ser constatado tal medo, é mostrada no depoimento de E-10 que diz: “porque tenho medo de perguntar”, ou , ainda, no que diz E-5: “talvez por eles tirarem sarro, alguma coisa assim, acho que por tirar sarro.” O constrangimento perante o grupo ao fazer um questionamento também é constatado nas falas:

E quando você pergunta para o professor, ele explica, responde assim pra você?

Não. Ele responde sim, se a gente perguntar ele responde.

E você pergunta?

Não.

Por que?

Porque tem um colega meu que geralmente ele pega essas coisas de matemática, eu já peço pra ele e ele me ensina, vou entendendo tudo.

E se você tivesse que perguntar em público, você perguntava pra o professor, você pergunta se tiver que perguntar?

Se tiver que perguntar, eu pergunto.

E se os colegas tirarem sarro?

Não. No Ensino Fundamental tinha muito disso, agora não. [...]

E você acha que isso deixa o aluno chateado, esse negócio de tirar sarro, pega (?) e não pergunta?

Isso retrai o cara um pouco. Eu mesmo não perguntava porque tinha aquele negócio: “Ah! se eu perguntava, vão achar que eu sou burro! Coisa óbvia e estou perguntando!”, então, já houve casos que eu ficava sem saber e perguntava pro outro colega, hoje eu parei com isso porque param de tirar sarro.

O que você acha que o professor poderia fazer em sala de aula pra evitar essa coisa de o aluno ter vergonha por causa dos colegas tirarem sarro?

A professora sempre fala mesmo, sempre os alunos que tiram sarro, os professores chamavam a atenção, mas isso não adianta muito, **eu acho que o que o professor pode fazer é isso, chamar atenção de quem tira sarro. (E-2)**

Você percebe que tem algum aluno que tem medo de perguntar?

Tem. E tem bastante!

O que você acha que acontece com esses alunos, por que eles têm medo?

Ah! **É muita insegurança assim que eles [os colegas de sala] têm. Vergonha de perguntar, tem vergonha do outro tirar sarro porque perguntou.** Talvez até o jeito de falar: **“ah! tira sarro porque eu vou falar de um jeito, vai tirar sarro!”** Aí está errado! Daí não pergunta, fica com medo, aquela coisa. Eu não! Pode tirar sarro! Eu não estou nem aí. **(E-6)**

O medo e a vergonha são atitudes dos estudantes que, de certa forma, se sentem menos seguros em relação a sua capacidade matemática diante da possibilidade de serem ridicularizados pelo grupo. Apesar de ser perfeitamente compreensível esse receio em relação ao grupo, principalmente pela fase juvenil em que se encontram os estudantes do Ensino Médio, é preocupante, porém, o fato de terem “medo” de questionar ao professor por não saberem qual sua reação à pergunta.

De certa forma, os estudantes podem ter introjetado que a pergunta representa para o professor, uma quebra da “ordem” da sala de aula. Isso pode ser consequência de diversos fatores, um dos quais pode ser a insegurança do professor em relação ao domínio dos conteúdos ou de classe. Pode ainda estar relacionado a uma questão mais grave, que é a falta de respeito às diferenças individuais, ou até mesmo a falta da consciência delas, o que o faz supor que, tendo sido claro em sua exposição, todos os estudantes devem ter entendido se tiverem “prestado atenção”. Isso pode ser constatado pela fala do estudante E-1:

Você falou duas coisas: medo e vergonha. O medo é gerado por que? Você acha que assim, que não perguntaria por medo?

Éh! Porque muitas vezes o professor explica e tem uma conversa paralela, aí depois, [o estudante] fica com medo de perguntar e professor brigar porque não prestou a atenção. (E-1)

Cora Coralina, no fragmento intitulado: “Contas de dividir e seis bolos”, relata como era a educação tradicional até o começo do século XX e que, talvez ajude a explicar um pouco os rudimentos históricos desses comportamentos dos estudantes e dos professores, um tanto esdrúxulos, considerando que estamos já no século XXI:

[...] meu primo Zezinho cresceu sem aprender nada que aproveitasse. A escola ficava longe [...] Esse tio era um homem [...] de notáveis conhecimentos. Sabia gramática, francês, latim, retórica e tinha rudimentos de lei de física. Estudara [...] no distante e afamado Seminário do Caraça [...] Tinha ótima leitura, memória privilegiada e fazia cálculos admiráveis, [...] Minha tia pediu a ele para ensinar rudimentos ao Zezinho. [...] Entre o filho crescer analfabeto e **apanhar alguns bolos de palmatória** minha tia preferiu arriscar. E lá foi o Zezinho numa segunda-feira para a escola **com mil recomendações de estudar bem, prestar muita atenção, não responder torto ao tio, não contestar suas razões** [...] Com a escrita não houve empecilho. Lição passada, lição estudada, lição sabida, e a leitura ia se tornando corrente. O menino estava na idade certa. Era vivo, inteligente, **tinha medo de palmatória** [...] Passou logo para os números e logo conhecia os algarismos e seus valores. **Começou a tábua de somar, pulou a de diminuir, entrou para a de multiplicar. Veio então a pedra-lousa e foi acertando as primeiras contas e tirando as provas real e dos nove.** Os mestres daquele tempo usavam malícia para aferir um adiantamento do aluno. Apresentavam uma operação errada sem nenhum aviso. O menino tinha que acusar o erro e acertar a conta. [...] **Seja que não se achou bem seguro de ter achado o erro, seja que teve medo de mostrar, certo que enrascou e não deu saída.** [...] **A palmatória bem lavrada em cabiúna preta com seu cabo de bom jeito [...] fez sua entrada triunfal. Seis bolos para começar e puxados, para não caçoar. Da casa-grande ouvia-se o choro alto da criança** junto ao apelo aflitivo – apelo inútil, aliás (CAROLINA, 2001, grifo nosso).

Talvez as observações do estudante E-7 signifique resquícios dessa concepção:

Você acha que os alunos têm, pensando assim um pouco nos seus colegas, você acha que tem aluno que tem essa coisa de trauma da matemática?

Tem. Bastante. Muitas vezes, o professor passa uma fórmula de Báskara e aí o aluno fala: **“Lá vem fórmula de Báskara novamente ou lá vem tangente novamente, seno novamente!”**, essas coisas assim.

Os professores percebem essa rejeição do aluno?

Percebe.

Eles se preocupam com isso?

Muitos sim, outros não. (E-7)

3.4 A importância da matemática

Os estudantes, em seus depoimentos, são unânimes em considerar a matemática importante: “Eu penso que a matemática é importante”; “Eu acho que é uma peça fundamental assim para a sociedade”; “É uma coisa normal para mim, eu gosto de matemática.”; “Eu acho que a matemática é importante.”; “É uma matéria importante, a matemática é necessária.”; “Que é essencial, ... É a base de tudo.”; “Ela influencia bastante na vida.”; “Porque hoje em dia, se você não tem, não sabe alguma coisa sobre matemática, não dá certo no emprego”.

Não houve nenhuma hesitação ou qualquer palavra que insinuasse uma possível relativização da importância da matemática:

Eu acho que a matemática é importante, porque a gente usa sempre no dia-a-dia. Em qualquer lugar que você vai, você está usando matemática. [...] ele (pai) fala que é importante, que tem que aprender porque qualquer trabalho que você for fazer, você tem que saber matemática e **sempre prestar atenção na matemática.** (E-1)

É uma matéria importante! Matemática é necessária, a gente tem que saber pelo menos o básico na escola, em operações. (E-2)

Ah, para o trabalho. Trabalho eu acho. Acho que faculdade nem tanto, porque trabalho, tipo interessante porque fazendo a faculdade você vai começar a trabalhar. Então eu acho que o trabalho é mais essencial. [...] Ah! **Eu acho que é o essencial.** Assim, E acho que tipo sem ela..., É a base de tudo, pra fazer cálculo, **pra raciocinar,** eu acredito nisso aí... (E-3)

Eu acho a mais importante é a que usa na vida! Quer dizer, as duas são importantes, mas que a da vida você vai usar ela mais do que... (E-8)

Aquela que vai usa no trabalho.

O que levou você a pensar, a considerar que é a matemática para o trabalho é mais importante?

[longa pausa... A aluna parece refletir, dá um sorriso tímido e responde baixo] Eu não sei... (E-9)

Ah! Porque hoje em dia se você não tem, não sabe alguma coisa sobre matemática não dá certo no emprego, [...] (E-10)

Eu acho que é **mais bom a matemática, tipo do cotidiano!** Se você for arranjar um serviço, porque bastante coisa que eles ensinam, a gente não usa! **Nem tudo a gente usa.** (E-11)

É interessante observar que, na posição de indivíduos jovens e inexperientes, nem todos tem clareza da importância delegada à matemática. Talvez até por falha do processo educacional que não contribuiu para que eles construíssem argumentos mais consistentes e relevantes. Esses jovens não conseguiam explicitar com clareza o seu pensamento, mas deixam transparecer que têm consciência do valor cultural da matemática para a sociedade.

De uma certa forma, os estudantes parecem se dar conta que a matemática tem uma função utilitária – o que, aliás, é, segundo a LDB 9394/96, no Art. 22, trata da função da Educação Básica: “A educação básica ter por finalidade desenvolver o educando, assegurando-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores”.

Os estudantes parecem ter estabelecido - pelo nível do discurso - que conhecimentos como a matemática, a filosofia, a astronomia, a física, a química, a biologia, a sociologia e a educação proporcionam ferramentas para suprir as necessidades do homem em relação ao trabalho, ao exercício de uma profissão, à capacidade de entender o mundo, a sociedade em que vivem. Apenas alguns deles parecem considerar que a matemática tem contribuição para o desenvolvimento do raciocínio.

Suas falas, deixam entrever que, para os estudantes, a importância maior da matemática reside na possibilidade de sua aplicação em atuações do cotidiano, do mundo do trabalho. Contudo, percebe-se que eles não têm uma consciência mais

aprofundada de quais conhecimentos matemáticos são necessários nessas situações de aplicação e nem como eles são utilizados.

Mas é preciso refletir qual é, de fato, a relação entre matemática e o cotidiano. A aplicação de matemática na sociedade contemporânea não é tão simples como parece indicar a visão que disso se tem no âmbito escolar, e que está presente na fala das professoras e estudantes. Tendência que tem orientado inclusive, sua inclusão nos currículos do Ensino Médio. Falar de matemática do cotidiano é falar de uma matemática mais simplificada e que aparentemente é mais fácil de aprender. A entrevista com o estudante E-8 revela, em parte esta reflexão:

Na escola, você aprende o que você acha que serve para a vida?
Ah! Algumas coisas sim! Sempre...

Você lembra de alguma coisa que você aprendeu que serve pra vida?

Não (riso)!

Nenhuma matéria que você estudou de 5ª a 8ª série e no 1º ano que tinha relação com aquilo para fazer compra, por exemplo?
(pausa). **Ah! Eu não lembro não.**

Se você comprar uma geladeira a prazo, você estudou alguma matemática aqui na escola que ajudaria você a fazer a conta de como comprar uma bicicleta a prazo?

Ah! A gente estudou! Mas só que faz bastante tempo que a gente estudou sobre isso! (fez uma pausa) Estudamos porcentagem também que ajudou bastante a gente.

Então porcentagem vocês aprenderam e você aprendeu a usar isso? Sse você for comprar uma bicicleta a prazo, você sabe fazer?

Ah! Mais ou menos. Às vezes a gente sabe assim, a gente tenta resolver pra ver a prazo o que vai dar, essas coisas ...

Você tem noção, vamos supor: “Se você comprar um produto de R\$ 100,00 a prazo para pagar daqui a dois meses, esse produto vai pra R\$ 120,00”, você sabe que juros eles calcularam?

R\$ 20,00!

Em porcentagem?

20%!

Como é que você chegou assim mais ou menos nos 20%?

(risos) Ah! Sei lá! Eu acho, não sei se é também! (risos) (E-8)

É necessário perguntar se a matemática da oficina mecânica, do cálculo do preço dos produtos, dos juros de financiamentos, da construção civil, enfim, das atividades

produtivas não está sendo entendida nesta tendência do ensino voltada para a matemática do cotidiano, com certa ingenuidade, ou seja, no afã de reverter os efeitos de um ensino excessivamente formal, volta-se para uma simplificação prejudicial ao desenvolvimento e formação do estudante. Na verdade, a matemática aplicada ao cotidiano não é ensinada nas escolas, o que pode ser constatado nos depoimentos:

Quando que você considera a matemática mais importante, para o trabalho, aquilo que você pretende trabalhar [...] ou você pensa que a matemática é mais importante pra fazer a faculdade?

Ah, **para o trabalho**. Trabalho eu acho. Acho que faculdade nem tanto, **porque trabalho, tipo interessante porque fazendo a faculdade você vai começar a trabalhar, então eu acho que o trabalho é mais essencial.** (E-3)

Eu prefiro aquela [matemática] que usa no dia-a-dia. [...] Tipo, conta de dividir. **Essa daí a gente usa sempre, os quatro fatores (+, -, / e x, /) aqueles lá é para... aqueles fica para sempre, você usa direto, todo dia quase você usa aquilo** e esse outro aí da faculdade é enrolado! [...] não sou muito de fórmulas [...] eu não..., mas são bons [esses conteúdos da escola] também, que se a gente não tiver ... **Não conhecesse isso daí, a gente não, não vai pra frente**, mas eu prefiro os que a gente usa no dia-a-dia. (E-5)

Quando é que você considera a matemática mais importante, ou qual matemática é mais importante: àquela que você falou no início que você usa no trabalho [...] Tem bastante coisa que a matemática é importante, ou a matemática que você pensa que vai usar na faculdade... Ou não precisa separar essa matemática que usa na vida e que usa na faculdade?

Ah... **Eu acho a mais importante é a que usa na vida!** Quer dizer, **as duas são importantes**, mas que a da vida você vai usar ela mais do que... **Usa ela no dia-a-dia, usa mais.** (E-8)

Aquela que vai usa no trabalho.

Sim! O que levou você a pensar, a considerar que é a matemática para o trabalho é mais importante?

(longa pausa... A aluna parece refletir, dá um sorriso tímido e responde baixo) **Eu não sei!** (E-9)

Os estudantes demonstram, desse modo, que sua concepção não advém de um conhecimento real sobre as aplicações da matemática no dia-a-dia, mas talvez seja reflexo daquilo que ouvem dos adultos com quem convivem - pais, professores.

[...] Em relação ao aluno no dia-a-dia [...] **se você pegar um aluno que vende sorvete na rua, ele jamais dá um troco errado para você.** Então, eu acho que **a experiência dele na rua, no serviço**

dele é muito importante. [...] Acho que tem que ser uma coisa mais prática! Você usa com eles coisa que eles estão usando no dia-a-dia, no serviço deles e coisa mais prática. E coisa que eles estão usando atualmente. [...] É sempre aquilo que está envolvendo o dia-a-dia, **eu acho que o que envolve o dia-a-dia. Eles se interessam muito mais por isso**, do que você pegar aquelas lá do livro, aquelas que vem tudo “mastigadinho”. **Se pegar uma coisa que está envolvendo ele, o trabalho dele, ou que seja na casa dele, ou coisa da escola mesmo que está envolvendo a matemática, eles se interessam bem mais.** (P-2)

[...] quando você entra na sala **colocando situação-problema para o aluno e que está relacionada com o dia-a-dia, o entusiasmo é outro. [...] é muito claro o interesse deles e, você percebe também o gosto que eles tomam pela matemática quando você ensina questões relacionadas ao dia-a-dia,** [...] Eu acho que tem mudado muito. Eu acho que hoje, a forma que nós professores estamos trabalhando, eu acho que está voltado pra isso. Eu acho que tem algumas situações que você sabe que precisaria se referir a isso, ser mais bem contextualizado, você busca todos os conteúdos contextualizados [...]. (P-3)

Uma outra dimensão da importância da matemática, na visão de alguns dos entrevistados, é o seu potencial para o desenvolvimento do pensar humano. Embora todo o fazer organizado seja pensado, a matemática tem uma natureza própria que requer certa introspecção, um pensar rigoroso, metódico, organizado e lógico, assim como em muitos outros fazeres humanos. Se as outras ciências têm suas peculiaridades, a matemática é exigente nestes quesitos, mas nem todos os estudantes se dão conta desta natureza peculiar da matemática.

A esse respeito Pavanello (1989) ressalta a importância de observar que, até meados do século XX, o ensino da matemática, inserido em um contexto de divisão de classes, era concebido de forma dual. Um tipo de ensino da matemática destinava-se à classe trabalhadora - a matemática aplicada, como por exemplo, a geometria elementar - e, um outro ensino - a matemática organizada em estruturas lógicas, como a geometria axiomática, por exemplo, que levaria ao desencadeamento de outras idéias mais complexas e abstratas, dando maior desenvolvimento à capacidade de análise, discurso, liderança - portanto destinado aos privilegiados econômica e intelectualmente, os futuros governantes.

Esta situação ainda é defendida pela sociedade e pela escola pública que numa atitude incoerente por vezes inconsciente, defende que os estudantes pobres

precisam aprender apenas a matemática instrumental, o que parece se justificar que a matemática do cotidiano é mais fácil. E é justamente este mito que deseja-se discutir: que matemática do cotidiano é mais simples? Em que nível de matemática aplicada ao cotidiano é mais simples? Será que não estamos subestimando esta matemática, ou estamos tendo realmente uma postura enviesada?

Giardinetto (1999), ao se referir à necessária valorização do conhecimento cotidiano, critica a supervalorização desse conhecimento cotidiano enfatizado por algumas pesquisas em Educação Matemática e lembra que:

É preciso compreender que o conhecimento no cotidiano é um conhecimento fragmentário que se manifesta segundo uma lógica conceitual que é própria às exigências de toda a vida cotidiana. Trata-se de uma lógica conceitual adequada aos objetivos prático-utilitários e que responde eficazmente às necessidades do cotidiano. O que precisa ser salientado aqui é que, quando essa vida cotidiana faz parte de uma sociedade baseada nas relações de subordinação e domínio, essa cotidianidade acaba determinando também, no plano da atividade do indivíduo e na forma de como ele vai reproduzindo para si esse conhecimento existente, uma forma alienada dentro das condições de injustiça social. [...] O domínio crescente dos conceitos matemáticos está passando a ser cotidiano de muitos. O conhecimento matemático sistematizado tem sido imprescindível para a própria transformação da vida cotidiana. Alijar os indivíduos desse acesso é alijá-los das condições básicas para o usufruto dos avanços tecnológicos que modificam a própria estrutura da vida dessas pessoas e que permitem o acesso aos demais produtos das objetivações humanas (GIARDINETTO, 1999, p. 6-7).

Por outro lado, percebe-se que nas escolas, em geral, a referência ao cotidiano se reduz àquelas ações ligadas às transações comerciais mais simples, as compras nos supermercados, e não às questões que estão presentes de algum modo, na vida em sociedade, exigem aplicações de conhecimentos matemáticos muito mais sofisticados que as operações elementares, os juros e porcentagens.

O INAF²⁴, edição 2002, focalizou a habilidade matemática, esta entendida como “[...] a capacidade de mobilização de conhecimentos associados à quantificação, à

²⁴ INAF – Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional, tem por objetivo gerar informações que ajudem a dimensionar e compreender o problema, fomentem o debate público sobre ele e orientam a formulação de políticas educacionais e propostas pedagógicas. (p. 6). “[...] É considerada alfabetizada funcional a pessoa capaz de utilizar a leitura/escrita para fazer frente às demandas de seu contexto social e usar essas habilidades para continuar aprendendo e se desenvolvendo ao longo da vida” (p. 5).

ordenação, à orientação, e a suas relações, operações e representações, na realização de tarefas ou resolução de situações-problema” (INAF, 2002, p. 6). Apenas 21% dos pesquisados atingiu o nível 3 de alfabetismo matemático. Neste nível se enquadram os entrevistados com a capacidade de adotar e controlar uma estratégia na resolução de problemas que demandam a execução de uma série de operações.

Desse porcentual de sujeitos, segundo o INAF, 80% dos que atingiram os níveis 2 e 3 tem o Ensino Fundamental completo: “A escolaridade mostrou ser um fator decisivo no desempenho dos entrevistados [...]” (p. 19).

A análise feita pelo INEP²⁵ sobre os resultados do SAEB 2001 permitiu: “[...] concluir que 2/3 dos estudantes brasileiros concluintes do ensino médio apresentam níveis de aprendizagem matemática aceitáveis apenas para a 4ª série do ensino fundamental [...] Somente 6% dos estudantes atingiram um padrão adequado para a 3ª série do Ensino Médio – o que é extremamente precário”.

Esses resultados reforçam o argumento de que, as habilidades matemáticas presentes na vida cotidiana não estão ajudando os sujeitos a superarem os desafios da vida na sociedade contemporânea e que a matemática escolar também não está dando conta desse objetivo.

Os depoimentos mostram que as perspectivas dos estudantes, ao concluírem o Ensino Médio, é de irem para o “mercado de trabalho”, mas, pode ser observado que eles não têm muito conhecimento de matemática aplicada ao cotidiano, e por isso, talvez, não possuem habilidades necessárias para disputar vagas no mercado de trabalho, naquelas profissões que não requerem grande qualificação. Tem-se dúvidas se eles incorporam a linguagem matemática que comparece nos índices e estatísticas, nas tabelas econômicas, nos panfletos de propaganda, nas bulas de remédio, nas notações científicas das escalas geográficas, de que tenham idéia dos conhecimentos matemáticos que embasam a informática, e, tantos outros conhecimentos tão presentes nas relações de trabalho do mundo real.

²⁵ INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais.

Nem tampouco, acredita-se, e os indicadores nacionais também apontam essas perspectivas de que os estudantes concluintes do Ensino Médio de escolas públicas têm poucas chances, se pretendem seguir seus estudos, de concorrerem por vagas em universidades públicas por cursos que desejariam optar.

A minha vontade é de fazer medicina, só que isso daí vai ser descartado porque é muito caro e pra passar na Federal também é muito difícil. (E-1).

CAPÍTULO IV: DESENVOLVENDO A TEIA DAS INFLUÊNCIAS NA CONSTRUÇÃO DAS CONCEPÇÕES A RESPEITO DA MATEMÁTICA E DE SEU ENSINO

Neste capítulo, a partir da análise das concepções sobre a matemática e seu ensino do grupo estudado, procura-se desvendar como elas foram construídas, a trama das influências – escolar, familiar, grupo social – que contribuíram para essa construção. É a estas três dimensões que se refere o emprego, no título do trabalho, da expressão: “influências históricas”, pois é na confluência desses três contextos, nas interações que neles ocorrem, nas ideologias²⁶ que neles habitam, que se deve buscar as origens dessas concepções.

Os interlocutores, nesta tarefa, serão não só os estudantes, mas suas professoras, bem como autores cujos trabalhos contribuem para subsidiar as interpretações dos discursos estudantis.

4.1 As influências do contexto escolar

Na escola, as concepções dos estudantes do grupo pesquisado sobre a matemática foram construídas no processo interativo que estabeleceram com seus professores, com os conteúdos matemáticos e com seu grupo.

O papel dos professores nesse processo é ainda mais relevante pelo fato de serem eles os responsáveis pela mediação estudante/conhecimento matemático. Assim, considera-se importante identificar aqui as concepções dos professores sobre a matemática e seu ensino porque, se elas não determinam suas práticas e as concepções de seus estudantes, por certo as influenciam.

²⁶ Emprego, neste trabalho, o termo ideologia no sentido que lhe atribui Ricoeur (1977), como um fenômeno com tríplice função: a) a de mediadora na integração social, na coesão do grupo – a mais geral; b) de dominação, derivada da necessidade de legitimar e justificar a organização social; e c) a de deformação, correspondente à noção marxista, aquilo que, segundo o autor, nos faz ‘tomar a imagem pelo real, o reflexo pelo original – ou seja, por um mecanismo de manipulação, impede que se evidenciem as contradições subjacentes às soluções sociais [...]’ (RICOEUR, 1977).

É preciso entender, que as práticas dos professores e suas concepções também foram influenciadas pela sua própria experiência escolar, como assinala Monteiro:

[...] Evidentemente que dezessete anos (não contando com a passagem pelo ensino superior), de vivências passivas e silenciosas e muitas vezes solitárias, que constituem o passado de quase todos nós professores de Matemática, relativamente às aprendizagens, nos marcaram e determinaram forçosamente o modo como agimos como entramos numa sala de aula para ensinar Matemática (MONTEIRO, 1992, p. 242).

Nas falas das professoras, outras vozes se fazem sentir, motivo pelo qual cabe analisar o quadro em que se deu sua formação e desvelar o conjunto de idéias, saberes, teorias, filosofias que as norteou.

4.1.1 As influências teóricas na prática educativa do professor de matemática

Para Miguel (1995), existe um determinado modo de conceber a matemática – o que ele chama de “formalismo filosófico” – que, com algumas variações, tem fundamentado alguns modos de se ensinar matemática.

Miguel (1995, p. 8) caracteriza os adeptos de “formalismo filosófico” como sendo “[...] todos os que, em Filosofia da Matemática, sustentam o ideal de sistematização dedutiva da matemática e uma certa atitude em relação à natureza do conhecimento matemático”. Para os que assumem esse posicionamento,

O ideal de sistematização dedutiva traduz-se na crença de que os conhecimentos matemáticos, em sua totalidade, podem (e devem) ser organizados em um sistema dedutivo contendo termos primitivos, definições, regras de interferência, axiomas e teoremas, de modo que os axiomas e teoremas estejam relacionados dedutivamente (LOSEE, 1985²⁷, apud MIGUEL, 1995, p. 8).

Quanto à natureza do conhecimento matemático, os filiados a esse paradigma podem apresentar duas visões: ou consideram os axiomas do sistema como verdades evidentes e/ou necessárias, ou os que os vêem como afirmações eletivas

²⁷ LOSEE, J. *Introducción histórica a la filosofía de la ciencia*. Madrid: Alianza, 1985.

que devem, porém, obedecer aos critérios de manutenção de coexistência e de completude do sistema. Qualquer que seja a visão que adotem, depositam sua fé na infalibilidade do sistema por estar este assentado numa metodologia infalível: o dedutivismo.

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

Esse “formalismo filosófico”, segundo Miguel (1995), acabou produzindo um “formalismo pedagógico”, uma prática educacional que destitui o conhecimento transmitido de todo significado e sentido. É o que ocorre quando, no ensino, se enfatiza a quantidade de conhecimentos a ser transmitida, a memorização - de fórmulas, regras, algoritmos -, o rigor, ao mesmo tempo em que se dá pouca importância às aplicações do conhecimento, apresentado sempre “desligado de sua dinâmica histórico social”.

Sob essa ética, desenvolve-se uma ação pedagógica centrada no professor, o transmissor e expositor de conteúdos “prontos e acabados”, enquanto o estudante assume um papel passivo, cabendo-lhe unicamente memorizar e repetir – fórmulas, algoritmos – e reproduzir procedimentos. Despojada de qualquer aspecto utilitário – o único que fica assegurado na educação da classe trabalhadora – a matemática passa a ser privilégio das classes mais favorecidas.

Uma outra visão dessa concepção formalista – que é denominada por Fiorentini (1995) de “formalista moderna” – foi que se desenvolveu sob a influência dos trabalhos de grupo Bourbaki (França) centrados na reorganização da matemática mediante a introdução de elementos unificadores: teoria dos conjuntos, estruturas algébricas, relações e funções. No campo educacional, essa é a orientação que dará sustentação de um movimento conhecido como Movimento da Matemática Moderna, que se propunha a introduzir no ensino o espírito da matemática contemporânea.

Outras formas de conceber o ensino da matemática surgiram no transcorrer do século XX, inspirados em diferentes concepções sobre matemática e ensino, Fiorentini (1995) descreve em seu artigo: “Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil²⁸”, outras tendências para o ensino da matemática: além da formalista clássica e a moderna; a empírico-ativista; tecnicista; construtivista e sócioetnocultural, bem como as emergentes, a histórico-crítica e a sociointeracionista-semântica, as quais descreve-se resumidamente a seguir:

Empírico-Ativista²⁹

Surge no Brasil a partir da década de 20 e é retomado no Brasil na década de 70 através do movimento escolanovista associado ao pragmatismo norte-americano de John Dewey. Essa Pedagogia Nova que nasce da oposição à escola clássica tradicional, desloca-se do intelecto para os sentimentos; do aspecto lógico para o psicológico; da disciplina para o espontaneísmo; do diretivismo para o não-diretividade; da quantidade para a qualidade; do professor para o aluno como centro do processo de aprendizagem; do aprender para o aprender a aprender. O professor cumpre o papel de orientador e observador. O currículo é organizado a partir dos interesses do aluno e atende seu desenvolvimento psicobiológico. Os métodos de ensino consistem em atividades em pequenos grupos. O material didático permite a realização de jogos, experimentos, contato visual e tátil através da manipulação. A aprendizagem (método da descoberta) se dava pela experiência e manipulação de materiais concretos. A finalidade da educação é o desenvolvimento do indivíduo criativo, que aceite e respeite-se mutuamente.

Tecnicista³⁰

Pedagogia oficial introduzida durante o regime militar em atendimento às exigências do sistema de produção capitalista, como manutenção da ordem e condição para o progresso. No Brasil, ocorre desde o final da década de 60 até o final de 70 com a expansão industrial. Modelo funcionalista, utilitarista e racionalista que enfatiza as

²⁸ Recomenda-se a leitura do referido artigo na íntegra encontrado em: FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino de matemática no Brasil. **Zetetiké**. Campinas, SP: ano 3, n. 4, nov. 1995.

²⁹ Ibid., p. 8.

³⁰ Ibid., p. 15.

técnicas, a instrução e a aprendizagem, consiste no desenvolvimento de habilidades e atitudes e na fixação de conceitos ou princípios, com a finalidade de desenvolver habilidades e atitudes computacionais e manipulativos através de jogos e atividades de memorização que capacita o aluno à resolução de exercícios e problemas-padrão. Este modelo é orientado através do estímulo-resposta da psicologia skineriana.

Construtivista³¹

Manifesta-se no Brasil nas décadas 60 e 70. O processo de ensino-aprendizagem orienta-se a partir da epistemologia genética piagetiana. No construtivismo, a matemática é vista como construção humana constituída por estruturas e relações entre formas e grandezas reais e possíveis, portanto um processo. A aprendizagem é a construção das estruturas de pensamento lógico-matemático para o desenvolvimento das estruturas básicas da inteligência, onde o importe é aprender a aprender. A finalidade do ensino da matemática é de natureza formativa. O erro deve ser encarado como manifestação positiva de grande valor pedagógico. As relações professor-aluno, aluno-aluno e aluno-meio são interativas e, as ações e reflexões são imprescindíveis para a interiorização individual.

25

Socioetnocultural³²

A tendência surgiu da busca pelas explicações sócio-culturais ou antropológicas do processo de produção do processo escolar de crianças oriundas das camadas pobres da sociedade. Apóia-se nas idéias pedagógicas de Paulo Freire e em Educação Matemática sob o enfoque da etnomatemática de Ubiratan D'Ambrósio.

O conhecimento matemático passa a ser visto como um saber prático, relativo, não-universal e dinâmico, produzido histórico-culturalmente e nas relações sociais. Para alguns autores, o ensino da matemática passa a ter por finalidade desmistificar e compreender a realidade como condição para transformá-la, e para libertar os oprimidos ou marginalizados.

³¹ Ibid., p. 18.

³² Ibid., p. 24.

O ponto de partida do processo ensino/aprendizagem são problemas da realidade. A relação professor-aluno é dialógica. O método de ensino é preferencialmente a modelagem matemática e a problematização do saber popular, com ênfase na matemática cotidiana do estudante para aprendizagem mais efetiva e significativa.

Esse ideário socioetnocultural se resume em poucas experiências de práticas escolares na educação de jovens e adultos. Tal ideário é entendido, geralmente de maneira distorcida, com um certo exarcebamento dessa prática por alguns professores, o que coloca em risco o esvaziamento da aprendizagem dos conhecimentos sistematizados histórico e culturalmente.

Histórico-crítica³³

Não apresenta proposições e conceitos rígidos. Representa mais uma postura crítica e reflexiva diante das necessidades sociais (externa) como a construção histórica e ampliação dos conceitos (interna) da produção matemática nas e pelas relações sociais. A matemática é vista como um saber vivo, dinâmico e que historicamente vem sendo construído pelas necessidades e culturas humanas. O aluno aprende quando atribui significado e sentido às idéias matemáticas sendo capaz de pensar, estabelecer relações, justificar, analisar, discutir e criar. O ensino se dá pela ação do professor como mediador quando consegue articular suas visões de mundo suas opções diante da vida, da história e do cotidiano. O estudante é considerado ativo, crítico, reflexivo e tem suas produções valorizadas.

Sociointeracionista-semântica³⁴

Tem como suporte a psicologia de Vygotsky em que a linguagem é constituinte do pensamento. Leva em consideração como os conhecimentos são produzidos histórico e socioculturalmente e legitimados pela comunidade científica. A aprendizagem é um processo no qual se estabelece entre fatos e idéias - significar. O professor é o mediador e alguém mais capaz que o aluno de estabelecer relações, portanto tem o papel de organizar atividades ricas em significados e que possa levar os alunos a estabelecer relações.

³³ Ibid., p. 31.

³⁴ Ibid., p. 32.

Diversos autores comungam com Fiorentini (1995) quando este indica que, o estilo formalista de conceber a matemática e seu ensino é o que tem prevalecido no âmbito da matemática e da Educação Matemática porque durante toda a sua vida escolar e, especialmente, toda a sua formação, os professores sofreram sua influência.

A força do modelo é tal que, mesmo assumindo no discurso posicionamentos mais críticos inspirados pelo contato com outras tendências filosóficas/pedagógicas, os professores os incorporam efetivamente em sua prática.

Por outro lado, é preciso reconhecer que as reflexões sobre suas próprias concepções não é um hábito incorporado pela maioria dos professores. Como seu conhecimento sobre as diferentes tendências filosófico/pedagógicas é também quase sempre, superficial, não é incomum que seu discurso se encontre eivado de contradições.

Essas contradições estão presentes nos discursos e práticas dos professores não por razões individuais, mas por pertencerem a uma sociedade e a um sistema educativo igualmente contraditórios, pois ao mesmo tempo em que ambos atribuem à classe de professores responsabilidades, por outro lado não oferecem condições de formação e estrutura requeridas.

Os professores pertencem a uma estrutura educativa em condições discutíveis, especialmente em nível médio, a qual ainda não alcançou os objetivos de unidade e a sua identidade. Portanto, estão sujeitos às condições de trabalho concretamente oferecidas ao exercício da sua profissão. Kuenzer (2002) discute a construção de uma proposta de organização para o Ensino Médio e, no que se refere à formação e às condições de trabalho, destaca que:

É preciso sublinhar, para não dar origem a equívocos, que a proposta em debate supõe professores qualificados e em permanente capacitação, com boas condições de trabalho e remunerados dignamente. [...] exige tratamento profissional competente, assegurado por relações claramente regulamentadas. Assim como a ninguém ocorreria passar por uma cirurgia feita por um jornalista [...] as crianças e jovens têm direito a ser educadas por professores adequadamente capacitados, e com seus direitos respeitados (KUENZER, 2002, p. 92).

4.1.2 Desvelando as influências no discurso das professoras

Considera-se que as três professoras deixam entrever em suas falas algumas características das concepções que Miguel (1995) e Fiorentini (1995) denominaram por formalismo.

Para a professora P-1, por exemplo, a matemática é “[...] uma disciplina de codificação, de símbolo [...] ela é a linguagem do exercício do raciocínio”. Sua visão da matemática como uma disciplina logicamente organizada, de modo que determinados conceitos são pré-requisitos para a elaboração de outros, aparece neste trecho da entrevista: “Eu acho que, de repente, há um pré-requisito que vai faltando aqui e ali que não vai dando continuidade sabe [...] para que ele (aluno) possa ter algum entendimento.”

A professora P-2 não explicita claramente sua concepção sobre a matemática. No entanto, ao insistir sobre a necessidade de que o estudante conheça as fórmulas para que possa resolver os problemas do dia-a-dia parece indicar um certo aspecto tecnicista do formalismo.

Eu acho que **a fórmula [...] na minha opinião, não deve acabar!** Porque se você passa para o aluno uma fórmula, depois você passa de outra maneira, eles jogam na fórmula [...] Eu percebo isso daí, porque às vezes um menininho aí na rua que vende alguma coisa, ele sabe exatamente aquilo que ele vai receber do patrão! Recebe aquela porcentagem, ele sabe exatamente aquilo que ele vai receber do patrão no final do dia. [...] **apesar de que eu acho sim que ele precisa de fórmula. (P-2)**

Resquícios de uma concepção formalista da matemática aparecem na fala da professora P-3 quando ela se refere à necessidade da manutenção da seqüenciação dos conteúdos para evitar lacunas na aprendizagem.

É também uma questão que leva a isso é **a continuidade de um conteúdo**, entendeu? O professor entra na sala e **dá seqüência a um trabalho do professor anterior**. Às vezes não se tem essa preocupação [...]. Então, ele não tem nem noção de que isso vai prejudicar os alunos e começa o trabalho por onde ele acha que deve talvez. [...] **fazer um roteiro dos conteúdos a ser trabalhado,**

priorizar e trabalhar, porque se o aluno, por exemplo, **seja transferido de uma escola para outra, pelo menos [...] ele tenha uma seqüência de trabalho.** (P-3)

Dai, também, a necessidade de as escolas manterem uma seqüência de conteúdos.

[...] eu acho que **o papel da matemática na sociedade é importante demais. Hoje você abre uma conta no banco, você precisa de senha, não uma só, são várias senhas, porque você precisa da senha eletrônica pra você mexer com Internet e então eu acho que você passa na frente uma loja que tem promoção, você vai financiar, você tem juros, então ela (matemática) está a todo o momento ligada à sociedade.** (P-3)

Além disso, P-3 enfatiza a necessidade de se abordar mais conteúdos, com maior fundamentação teórica.

[...] Eu acho que **deveria haver mais conteúdos**, você entendeu? E acho que deveria, talvez não que seja mais, deveria ser mais aprofundado [...] **São fundamentos, são teorias**, entendeu? Compreensão de conteúdos, então quer dizer, aquilo que a gente está propondo para o aluno (*rede pública de ensino*) na sala de aula é muitoooo... pouco para ele sair (do Ensino Médio). (P-3)

Bem como do uso correto de linguagem matemática, para isso

[...] o professor tem que, durante o tempo todo em que está ensinando matemática, ele tem que **usar os termos da matemática corretamente**, mas, mostrando sempre o simples, você entendeu? Eu mostro quando eu falo, por exemplo, muito simples, eu falo "adição" tem que relacionar, o que é adição? É uma soma, se eu estou adicionando, eu estou juntando, entendeu? (P-3)

No entanto, essa concepção formalista das professoras está sendo confrontada por concepções sobre o ensino da matemática que se opõem a esse formalismo e que têm sido abordado em cursos, palestras e nas discussões entre os professores nas escolas.

Assim, as falas das professoras evidenciam também um processo de interiorização dessas outras concepções, embora se perceba a sua incorporação ao discurso e, principalmente, a prática não ocorre no mesmo nível para cada uma delas.

Um dos elementos indicadores da incorporação dessas novas tendências é a ênfase na necessidade de contextualização para conferir significado e sentido ao conhecimento matemático, embora se perceba que o termo contextualização não é interpretado da mesma forma pelas professoras.

Para a professora P-2, o ensino da matemática deve mudar, mas “[...] tem que ser uma coisa mais prática, atual”, pois só assim seria possível despertar interesse dos alunos. Segundo ela, “é sempre aquilo que tá envolvendo o dia-a-dia, eu acho que o que envolve o dia-a-dia, eles se interessam muito mais [...] se pegar uma coisa que está envolvendo ele, o trabalho dele, eles se interessam bem mais”.

P-2, ao se referir à contextualização, deixa entrever, no entanto, uma visão desta muito limitada às práticas diárias de trabalhadores menos qualificados, aquelas atividades as quais, provavelmente se dedicam os estudantes da escola pública ou seus familiares. “[...] Um aluno, que é filho de agricultor, usa aquilo que os pais tá fazendo na terra deles [...] eu acho que a relação fica mais fácil para ele”.

A forma como P-2 elabora suas falas não evidencia uma perspectiva de utilizar essas práticas como ponto de partida para uma aplicação dos conceitos matemáticos.

É a isso que se referem alguns educadores como Giardinetto (1999), quando advertem sobre o possível efeito limitante de uma metodologia de ensino calcada no relacionamento da matemática com o cotidiano para a formação do aluno.

O conhecimento cotidiano lança gérmenes para a apropriação do conhecimento não-cotidiano. *Mas da mesma forma que o conhecimento cotidiano fornece um impulso inicial, ele também limita o indivíduo, pois ele, por si só, não consegue sair dos limites do pragmatismo e do economicismo* (GIARDINETTO, 1999, p. 50, grifo do autor).

Por outro lado, a simplificação da matemática defendida por essa professora pode não ser tão produtiva para sua aprendizagem, como atesta a fala do estudante E-3:

E acho que eu **comecei a gostar de matemática** foi na 6ª série, porque **tinha uma professora que ela obrigava, obrigava a gostar.**

Ela obrigava?

Obrigava.

Como que ela fazia?

Ela falava assim: “Ah! Se vocês não aprender” [...] se ela dava uma prova [...] se você não fosse bem na prova, ela pegava e não dava recuperação, ela só dava recuperação no final do bimestre, daí você tinha que estudar, estudar, estudar e pronto!

Isso contribui pra você gostar?

Gostar.

É, então, o tipo de exigência dela foi bom pra você?

Foi. Foi porque se não fosse essa exigência eu acho que não..., porque minhas notas eram tudo 70, 75, não passava disso. **(E-3)**

A professora P-3 ressalta a relevância do estudo da matemática pelo fato de esta estar presente na vida cotidiana, mas também, porque o conhecimento matemático pode ser encontrado em diferentes ambientes da sociedade subsidiando diferentes atividades humanas e profissionais.

A matemática na sociedade atual? Eu acho que, eu sou assim muito simples pra responder, mas eu acho que **o papel da matemática na sociedade é importante demais. Hoje você abre uma conta no banco, você precisa de senha, não uma só, são várias senhas, porque você precisa da senha eletrônica, pra você mexer com Internet** e então, eu acho que você passa na frente uma loja tem promoção, você vai financiar você tem juros, então ela (matemática) está a todo o momento ligada à sociedade. **(P-3)**

De alguma forma indica que se o ensino enfatizar a matemática presente nas profissões, possivelmente conseguirá motivar os estudantes para a aprendizagem. Por isso, enfatiza a necessidade de, no início do trabalho com um determinado conteúdo, partir de uma situação ligada às práticas cotidianas profissionais.

No entanto, admite que essa proposta de ensino é mais fácil de ser praticada no Ensino Fundamental, pois o conteúdos habitualmente trabalhados parecem estar mais relacionados a matemática necessária para as atividades básicas do cotidiano e para as atividades comerciais – as operações elementares, juros, porcentagem, áreas e volumes. No caso dos conteúdos do Ensino Médio, porém, a professora

confessa ter uma maior dificuldade em relacioná-los a situações do dia-a-dia, talvez porque, como indica, lhe faltem conhecimentos.

Então é uma questão difícil, porque se o aluno tem um bom professor de matemática que explica “o porque”, “para que”, porque tudo que você ensina desde a alfabetização tem “porque”, quer dizer, existem conteúdos hoje, por exemplo, **têm conteúdos difíceis de relacionar, compreender**, eu entendo isso, mas porque tem conteúdo difícil de relacionar e compreender? **Porque me faltam conhecimentos**. A partir do momento que eu sentar, estudar e entender, eu vou conseguir relacionar. É a formação do professor, eu acho, eu vejo que quando falam aí “*equação da reta*”, por exemplo, eu fico pensando assim: “*tem hora que eu fico pensando: como é que eu vou relacionar isso para o aluno? Ai logo eu penso: ah claro, me faltam informações!*” Porque eu tenho que ter noções de geometria espacial, entendeu? De desenho geométrico, por exemplo, de arquitetura. Você pará e analisa pra você ver! Conteúdos que eu não sei relacionar com o dia-a-dia é porque me faltam conhecimentos. Agora, na alfabetização, por exemplo, no ensino fundamental, nós (*professores de matemática*) temos condições de fazer isso, de relacionar, [...]. **(P-3)**

Enfatizar a necessidade de contextualizar o ensino da matemática parece ser também uma tentativa de P-3 de superar a visão formalista e tecnicista que impera ainda hoje. “Eu acho que hoje o professor, ele era visto dessa forma em qualquer lugar, porque você fazer um aluno aprender repetindo, repetindo, repetindo uma coisa que ele não sabe de onde sai, acho que é doloroso para o aluno”.

Apesar de priorizar essa matemática prática, P-3 reconhece que ela não é suficiente para aqueles estudantes que querem prosseguir seus estudos, porque, em sua opinião, os concluintes do Ensino Médio na escola pública não conseguiram dominar a fundamentação teórica exigida pelos vestibulares às universidades públicas.

[...] **Em teoria, em fundamentação** [...] Porquê, com que material o aluno da Escola Pública (estuda)? Você precisa do material para trabalhar, o que é o material? O livro didático! Para você ter uma base, mesmo que você não siga aquilo com uma cartilha, que busque outro material, mas você tem o material [...] você faz grupo, você “xeroca”, você faz lista de atividades [...] Você ensina mecanicamente a resolver os problemas. [...]. **(P-3)**

De certa forma, P-3 deixa transparecer que a matemática abrange mais do que suas aplicações e que os estudantes do Ensino Médio deveriam ter oportunidades de ter acesso a essa outra dimensão da ciência de referência.

No discurso de P-1, algumas aparentes contradições parecem indicar que a concepção formalista explicitada nas falas citadas no início dessa seção travam combate com outras concepções sobre a matemática e seu ensino.

Uma de suas falas, por exemplo: “A matemática, ela nasce historicamente das necessidades”, denuncia uma visão externalista do processo de elaboração do conhecimento matemático que “[...] evolui não unicamente em função da resolução de problemas decorrentes de suas necessidades internas, mas também daquelas impostas pelo meio social e pelo desenvolvimento dos demais campos do conhecimento” Pavanello (1993, p. 5), em evidente contraste com a concepção formalista que, fundamentada em Platão, “[...] caracteriza-se por uma visão estática, a-histórica e dogmática das idéias matemáticas, como se essas existissem independentemente dos homens” Fiorentini, (1995, p. 6).

Em relação ao processo de ensino-aprendizagem da matemática, P-1, embora enfatize a matemática como uma linguagem simbólica percebe que, para torná-la acessível ao estudante, torna-se necessário conciliar teoria e prática.

Sabe quando você **trabalha geometria, quando você consegue fazer uma coisa prática, mesmo que seja uma dobradura!** Aí eles se envolvem! Por exemplo, eu me lembro que uma vez eu tinha uma sala de “Correção de Fluxo”³⁵, era uma turma assim, muito, digamos assim, em defasagem de conteúdo, que foi muito atropelado, que eram alunos que eram de 8ª série regular. Aí eles não conseguiam [acompanhar, pois] vinham do processo do Fluxo de 7ª série e eu tinha que ensinar teorema de Pitágoras e os conteúdos de 8ª série e então, eu me vi perdida e não sabia como fazer. Aí, eu conversei com a orientação: “*Não sei! Mas na minha opinião, eles têm que pegar o que é mais..., o que eu acho que eles mais precisam*”. Entre, se eu fiz um pecado ou coisa certa **de trabalhar os pré-requisitos para conseguir desenvolver os conteúdos**, eu só me lembro **que eu trabalhei o Teorema de Pitágoras, a gente trabalhou construindo triângulos, tal!** Para ver ali...! E daí, uma aluna no final do período, ela disse assim para mim: “*Professora! Quando estou*

³⁵ O Projeto Correção de Fluxo foi lançado em 1998 pela Secretaria de Estado da Educação do Paraná e visava corrigir a distorção idade-série no Ensino Fundamental.

andando na rua que eu vejo estes postes e esses fios da Copel, eu vejo assim, o ângulo de 90°, a hipotenusa, os catetos... (risos de satisfação)”, você entendeu? Então, ela assim, ela conseguiu com aquela tática desenvolver tanto, que quando ela andava, ela via os ângulos de 90°, hipotenusa, relacionava, você entendeu? Então, eu acho que é o caminho, por isso que eu digo que a prática, quando a gente consegue relacionar! **(P-1)**

Ou seja, a partir de uma atividade prática, - que, pelo exemplo dado por ela, é aquela em que se utiliza algum tipo de material manipulativo – leva-se os estudantes a uma construção teórica dos conceitos matemáticos relacionados à atividade. O que demonstra uma visão de concretização, contextualização diferente das apresentadas pelas outras professoras, porque mais relacionada à atividades mais próximas da matemática.

A professora P-1 parece perceber com mais clareza que as classes não são nunca homogêneas, ou seja, que os sujeitos diferem, não só no nível dos seus conhecimentos em matemática, mas também em suas preferências pessoais e que, portanto, o professor não pode adotar uma única metodologia em suas aulas, mas diversificá-las para atender a essas diferenças,

[...] Porque entra a metodologia, a maneira de se trabalhar, não é? Então, de repente ele [o professor] só faz de um jeito e outro [estudante] que não entende de outra forma, porque não é fácil, porque fazer de um jeito, eu também tenho o meu jeito! Você entende? Mas a metodologia para esse conteúdo, para aquele outro conteúdo, você tem que diversificar um pouquinho e, isso não é fácil de fazer. Não vou dizer que eu faço até lá (?) que é mentira, sabe! Mas isso ajuda o aluno, ajuda! **(P-1)**

Nos discursos dos estudantes podem ser detectados ecos das falas de seus professores, principalmente no que se refere ao relacionamento entre a matemática e as práticas cotidianas o que, de certo modo, confirma as confluências das concepções dos professores às dos estudantes. Evidentemente, não é possível estabelecer uma relação de causa e efeito, mas, inegavelmente, de confluências.

4.2 Influências do cotidiano familiar

Existe uma certa tendência em nossa sociedade, em considerar que estudantes da escola pública – em geral provenientes de meios populares, de familiares de renda e nível escolar baixos – estão fadados ao insucesso na escola. Tal crença nos determinantes sociais do sucesso/fracasso escolar é reforçada por uma certa leitura de avaliações de desempenho que se restringe à análise da pontuação média obtida pelos estudantes e à comparação entre a pontuação média obtida por estudantes de escolas públicas e a alcançada por aqueles que freqüentam escolas particulares.

Essa análise omite aqueles casos que fogem à regra: “bons desempenhos” em meios populares e “fracassos” em meios mais privilegiados e cuja incidência deve ter outras explicações que não apenas a inserção em um outro meio econômico.

Na tentativa de compreender essas singularidades, Lahire (1997) desenvolveu uma pesquisa, descrita no livro: “Sucesso escolar nos meios populares: as razões do improvável”, na qual investigou a influência do contexto familiar no comportamento das crianças no ambiente escolar, por considerar que é nas relações sociais no seio da família, nas relações de interdependência com as pessoas que a cercam, que a criança desenvolve seus esquemas comportamentais, cognitivos e valorativos.

A nosso ver, só podemos compreender os resultados e os comportamentos da criança se reconstruirmos a rede de interdependências familiares através da qual ela constitui seus esquemas de percepção, de julgamento, de avaliação, e a maneira pela qual estes esquemas podem ‘reagir’ quando ‘funcionam’ em formas escolares de relações sociais (LAHIRE, 1997, p. 19).

Desta forma, para o autor, os casos de “fracasso” são aqueles em que: “[...] muito pouco daquilo que interiorizam através da estrutura de coexistência familiar lhes possibilita enfrentar as regras do jogo escolar [...] as formas escolares de relações sociais” (LAHIRE, 1997, p. 19).

Embora o foco deste trabalho não seja o fracasso escolar, o trabalho de Lahire é aqui evocado porque ele, de certa forma, explica um fenômeno observado nos

depoimentos dos sujeitos: os que parecem ter um melhor relacionamento com a matemática são aqueles que relatam um certo vínculo familiar com ela.

O estudante E-1, ao ser indagado sobre a possível influência da família em seu relacionamento com a matemática, assim se expressa:

É, pode ser, porque meu (pai) sempre gostou de mexer com números. Meu pai... Trabalha na metalúrgica e sempre fazendo cálculos, medidas, essas coisas. Então, eu desde pequeno via ele mexendo com números e sempre gostei de mexer com números então... (E-1)

Quando o mesmo estudante diz “Meu pai... trabalha na metalúrgica e sempre fazendo cálculos medidas essas coisas, então eu desde pequeno vi ele mexendo com números e sempre gostei de mexer com números então...” se evidencia o que Lahire (1997) considera como redes de interdependências estruturais entre família e escola. No caso desse estudante, outras passagens de seu depoimento e seu histórico escolar mostram sua afinidade com os conhecimentos matemáticos.

Eu, desde pequeno sempre gostei muito de matemática, uma das minhas matérias preferida [...] **Eu acho que foi meu pai sempre mexendo com números, desde pequeno sempre eu via ele mexendo com números e daí, desde pequeno eu gostava de matemática.** [...] Bom! Ele fala que é importante, que tem que aprender, porque qualquer trabalho que você for fazer você tem que saber matemática e sempre prestar atenção na matemática. Igual ele fala: *“Tem outras disciplinas que ele acha que não tem tanta importância quanto a matemática, porque no dia-a-dia, não tem jeito de você passar sem a matemática”.* **(E-1)**

De alguma forma, a familiaridade do pai com a matemática pode ter predisposto o filho à aprendizagem.

Essas evidências são também percebidas no sentido oposto, como se pode depreender do depoimento do estudante E-2:

Quando você entrou na escola, você gostava de matemática?
Nunca tive muita simpatia, eu não odiava [...] Eu nunca odiei matemática.

Mas, como você gosta?
Não é uma matéria que eu prefiro.

Por que você não gosta muito assim, não uma matéria que eu prefiro que você disse, por que você... ?

Sei lá, **acho que é porque eu nunca consegui aprender tabuada direito**. Eu (?) eu tinha dificuldade de matemática.

E na sua casa assim, antes de vir pra escola, agora, o que se fala de matemática na sua casa?

Ah! **Fala bem pouco. É, meu pai e minha mãe mexem com conta, esses negócios de pagar conta, mas eu não mexo em nada.**

Nada? Mas eles gostam de matemática? Falam bem da matemática?

Eles nunca fala sobre isso não. (E-2)

É possível observar que, no caso de E-1 e de E-2, suas posições em relação à matemática são opostas e o mesmo ocorre no ambiente familiar. Enquanto o pai de E-1 mexe com números, com cálculos e envolve o filho neste ambiente, para E-2, este fica isolado das preocupações financeiras da família.

Lahire (1997, p. 21-22) observa também que a forma como as famílias e, em especial os pais, se relacionam com os objetos culturais pode desempenhar um papel importante na construção de sentido a tais objetos, associando-os a uma experiência dificultosa, ou, ao contrário, a um ato natural. Além disso, a forma como são organizadas certas atividades (individuais e coletivas) no seio familiar – os lembretes, a lista de compras, o agendamento dos compromissos, o controle de contas e do salário, a organização dos documentos administrativos – contribuem para desenvolver – ou não – uma gestão menos espontânea das atividades familiares. Essa sistematização das atividades pode contribuir para uma disposição à regularidade, ao respeito aos horários, que, por sua vez, pode ajudar as crianças a constituir uma relação com o tempo “na aprendizagem da capacidade de prorrogar (seus desejos, seus impulsos) e de planejar, importante para sua adaptação às exigências escolares”.

Em alguns outros depoimentos aparecem nuances da influência a que se refere Lahire:

Certo! Você gosta de matemática?

Gosto. Gosto, por um ponto eu gosto.

[...]

Você disse que pensa mais na matemática pro trabalho. Quem você acha que influenciou você a pensar assim sobre a matemática?

Eu acho que foi tipo... Alguns professores mesmo, alguns professores, **em casa também.** (E-3)

O que mais influenciou você a ter essa relação com a matemática? [...]. Na tua casa, como a sua família fala de matemática? Quem que você acha que influenciou você pensar assim sobre a matemática?

Na minha Casa?

Éh! Na tua casa, ou algum professor específico? Que a gente fala assim: Ah, aquele professor me ajudou a entender a partir daquele momento?

Éh! Tem. [...] Sempre **meu pai incentivou bastante, porque eu chegava em casa desanimada [reclamando]: Ah! Isso aí, meu pai falava assim: Não! Minha filha! Não assim não, as coisas não são assim, não é assim!** Daí, a gente até pelo modo de ser esforçada, tem que estudar. Daí passei a gostar um pouco de matemática, [...]. (E-6)

Você gosta de matemática?

Sim.

Bastante?

Bastante.

[...] você acha assim que ela [a mãe] te influenciaria a gostar ou não gosta de matemática?

Eu acho que não. **Meu pai sempre me incentivou, ele gosta bastante de matemática, minha mãe não.**

Teu pai gosta?

Meu pai gosta.

O que ele fala de matemática?

Ah! Éh, não é que ele fala, **ele conta, sempre que tem tarefa assim, ele me ajuda a fazer os exercícios, explica alguma coisa que eu não sei.** Antes, por agora essa matéria de agora, ele [pai] já não sabe. (E-8)

Lins (2004) também reconhece a influência familiar nas concepções dos estudantes sobre o seu objeto de estudo. Ao sugerir que filhos de gente cuja atividade profissional exige um certo envolvimento com a matemática têm mais chance de desenvolver uma atitude positiva em relação a ela, enquanto que o inverso pode ocorrer, principalmente se os pais dizem coisas como “eu também não era bom nisso na escola” ou “eu nunca consegui entender matemática”.

O que determina isso? O que leva a isso?

O que leva a isso, seria a própria [família], digamos assim, **aquilo que foi plantado, a própria sensibilidade dele em relação a disciplina,** o que ele está, o que ele carregou durante todo esse

tempo que ele ficou na escola, isso eu acho que é um fator determinante pra ele.

Você acha que os pais têm, de certa forma, uma influência neste gosto, nesta forma das crianças encarar a matemática?

Eu acho que tem, **pela forma com que você disponibiliza as coisas em casa**, por exemplo, quem gosta, sempre tem calculadora, tem livros! (*ênfase*)... Não é verdade? E sem querer, eu sei, porque lá em casa é assim, então, [os seus filhos] pega lá, **logo cedo, sem nem conhecer os números (*gesticulou o digitar*) já estava lá digitando na calculadora, fazendo cálculos e isso já influência, já pega gosto.** (P-1)

Seu depoimento se aproxima do que expressa Lahire (1997) quando ele afirma que:

Se a ordem moral e material em casa pode ter uma importância na escolaridade dos filhos, é porque é, indissociavelmente, uma ordem cognitiva. **A regularidade das atividades, dos horários, as regras de vida estritas e recorrentes, os ordenamentos, as disposições ou classificações domésticas produzem estruturas cognitivas ordenadas, capazes de pôr ordem, gerir, organizar os pensamentos** (LAHIRE, 1997, p. 26, grifo nosso).

Os depoimentos dos estudantes permitem, pois, supor uma certa influência da família para a constituição das concepções dos estudantes sobre a matemática a partir de seu relacionamento com a mesma. As evidências parecem indicar as influências do contexto familiar, mas é preciso saber porque há diferentes relações com estes e outros saberes, mesmo em casos contrários aos mostrados acima. São necessárias mais pesquisas sobre as confluências entre família e escola na constituição da relação dos estudantes com o saber matemático e os demais e o aprender destes.

No texto da Cenpec e Litteris (2001, p. 49) é ressaltado que é na família que os jovens buscam o reconhecimento e o respeito, uma necessidade de pertencimento, para, a partir daí, se prepararem para o enfrentamento da escola e o preparo para a profissão, “talvez, por isso, a família, como lugar de origem desse sentimento primordial de pertencimento, permaneça como modelo, ainda que sejam a escola e a vida pública os lugares onde deverão ser postos à prova”.

4.3 Influências culturais: “o grupo”

Este terceiro aspecto, as influências do contexto cultural para a construção das concepções que os estudantes têm a respeito da matemática e seu ensino, aparece de forma sutil e implícita nas falas dos sujeitos.

Uma das dimensões desse contexto é o “grupo” a que os estudantes pertencem. No transcorrer das entrevistas, o grupo aparece como um refúgio nos momentos de dúvidas em relação à compreensão dos conteúdos, como é expresso pelos sujeitos:

E em sala de aula, você prefere trabalhar em grupo ou sozinho?
Eu prefiro em grupo.

Por que?

Trabalhar em grupo, você faz aquela coisa tipo meio individual, aí se você não conseguiu, **tem o questionador [mediador do grupo] que pode te ajudar [...]. (E-2)**

Eu comecei a gostar de matemática mais ou menos na 8ª série. [...] **porque daí tinha os amigos: [dois amigos de sala, nos quais o estudante confia e pede ajuda] que me ajudava bastante.** Agora sim, eu começo a pegar, consigo fazer aquelas fórmulas, assim mais bem feito. Antes eu fazia, mas não era... tanto, **agora está indo, porque eles me ajudaram bastante também, porque se dependesse de mim, óh! (bate com a mão).**

Conta pra mim quando que começou essa história com o [dois colegas de sala]?

Foi. Eu acho, **nós nos conhecemos na 5ª série, é na 5ª série. Daí, que eles já vinham estudando faz tempo! Faz tempo, eles dois [colegas estudamos] juntos! Daí fui fazendo amizade tal, daí eles começaram a me ajudar, nós começamos a fazer trabalho com eles, daí quando eu não sei alguma coisa, eu pergunto para o [um dos dois amigos] ou pergunto pra professora, ou pra alguém que sabe mais do que eu, e continuo indo [...]. (E-5)**

Percebe-se que o grupo é o espaço em que os estudantes expressam suas verdadeiras concepções a respeito da matemática. Nestes momentos, compartilham dúvidas, medo e/ou relaxam ao trabalharem com os conteúdos matemáticos, uns são ajudados e outros ajudam. Os que estão entendendo melhor os conteúdos explicam para os que não entendem bem a explicação dada pelo professor; uns são oportunistas e se aproveitam para apenas “copiar” os exercícios, o que é percebido

pelos que querem aprender. Estes expressam certa preocupação em relação aos colegas nessa condição, pois acreditam, estão, de certa forma, prejudicando a si mesmos:

Bom! Eu acho, porque pra conversar com o professor, tem muitos [estudantes] já não tem aquela intimidade, tem medo de perguntar e **muitas vezes no nosso grupo, todos colegas... a gente chega e pergunta: dá onde tirou isso daqui? E não sei o que... e naquela brincadeira...** e na sala de aula, aquele negócio muito sério e **muitos alunos têm medo de perguntar, vergonha de perguntar, dos outros rir e isto só entre alunos, um explicando para o outro isso não acontece.** (E-1)

No entanto a relação no grupo é contraditória, pois ao mesmo tempo em que ampara o estudante com dificuldade na aprendizagem, o coloca em situação de constrangimento quando pede mais explicação ao professor.

Você falou da vergonha também, é diferente ter medo de vergonha. Por que a vergonha?

A vergonha, porque todo mundo gosta de ficar tirando sarro. Então, um pergunta e outro já começa e dar risada, começa tira sarro e faz piadinha, aí têm muitos que pra não ficar escutando isso aí, não pergunta.

Tem vergonha de perguntar para o professor e todo mundo ficar tirando sarro?

Todo mundo tira sarro.

Mas, e quando é em grupo? E ele pergunta daí?

[...] pergunta, **porque em grupo, pra começar nunca fica a sala toda, fica só alguns e só fica aqueles que não sabem.** Então, não tem motivo pra tirar sarro, porque se ele não sabe o outro tá também porque não sabe.

E quem tá ajudando, no caso você como monitor, como você age pra que eles não fiquem com vergonha?

Eu sempre, se eu perguntar e ele responde e leva sempre a sério sem dar risada, **só [dá] risada quando faz brincadeira e muitas vezes, eu vou lá no quadro [de giz] escrevendo [...] e eles fazendo piadinha e eu entrei na brincadeira, passei no quadro, falei, todo mundo fez e [...] muitos alunos têm medo de brincar com o professor. Quando eu [e uma colega] estamos escrevendo no quadro, eles brincam, nós entramos na brincadeira, dá risada junto e aí...Não tem vergonha.** (E-1)

No entanto, tanto E-1 ajuda como E-2 recorre à ajuda do grupo. Estas relações ajudam a justificar a importância do trabalho em grupo desempenhada nas aulas,

para a aprendizagem de matemática e também, é o momento em que revelam as suas concepções.

Quando vocês estudam juntos, a explicação do [dois colegas] você acha assim que é melhor do que a do professor?

Às vezes sim. **Porque eles ficam ali juntos, eles falam uma linguagem** assim que você [entende], fala gíria, fala brincando, daí você entende melhor ainda do que o professor lá na frente só falando, e você entende, é mais fácil de você entender. **(E-5)**

Me fala um pouco sobre essa questão do terror da escola, do mito, fala um pouco sobre essa visão, essa observação que você fez?

Não, **porque mexer com números, um monte de contas e as teorias e as fórmulas, então isso assusta.** Chega o aluno aí, começa a trabalhar com fórmulas, aquele negócio que você não sabe da onde apareceu, fórmula que é enorme, aí chega a assustar, [...] quem olha acha que é bem mais complicado do que trabalhar língua portuguesa, porque e só escrever, então acha que e fácil, mais, eu acho que e bem mais fácil você trabalhar com a fórmula do que trabalhar com gramática. **(E-1)**

E-1 revela ainda alguns aspectos negativos para a aprendizagem matemática, já que em grupo nem todos os estudantes se empenham em desenvolver um trabalho cooperativo.

[...] Você gosta mais de trabalhar em grupo ou você prefere trabalhar sozinho em sala de aula?

Bom! **Eu prefiro trabalhar individual.**

Por que?

Porque se não, **eu faço e os outros copiam.**

Tem isso de trabalhar em grupo?

Vichi! E muito.

E você não consegue mobilizar pra que eles também queiram fazer?

Éh! Mais eu falo isso: **vamos fazer gente e em grupo... O grupo tem que fazer...** e aí eles olham pra mim **“você sabe faz pra nós!”**. **(E-1)**

Além disso, a ajuda nem sempre contribui para a superação das dificuldades, mas apenas a cumprir as tarefas porque se limita ou oferecer/copiar a solução pronta ou a indica como fazer e não o porquê.

Eu prefiro em grupo.

Por que?

Trabalhar em grupo, você faz aquela coisa tipo meio individual, aí se você não conseguiu, tem o questionador [mediador] que pode te

ajudar, ou você pode até, **se ele não quer te ajudar, você copia, o que você não conseguir fazer, mais sozinho é mas difícil.** (E-2)

Todas essas colocações feitas por E-1 evidenciam a importância do grupo para o processo de aprendizagem em matemática. O depoimento do estudante E-2 reforça essa interpretação:

Quando o professor explica no quadro, pra você é mais fácil, um professor explicando no quadro ou quando você trabalha no grupo e quando um colega explica no grupo?

Ah! **Acho que com o colega é mais fácil**, porque se não entendeu [a explicação] do professor não vai entender mais, **só com o colega.**

E qual a diferença entre a explicação do professor e do colega?

Ah! Sei lá! **Parece que o colega é mais direto assim, ele já fala: "Você tem que colocar isso aqui!"**, o professor dá um monte volta, fala um monte de coisa e depois você fica enrolado, **o colega (?) já vai direto, não fica enrolando.** (E-1)

O grupo parece ter função imprescindível para o processo ensino/aprendizagem em matemática, embora parece não ter influência na construção das concepções sobre a matemática. Portanto, é no pequeno grupo com suas afinidades que os estudantes resolvem seus conflitos, suas dúvidas, expressam suas concepções livremente, se ajudam...

A dinâmica do grupo propicia trocas de experiências, o compartilhamento de hábitos culturais e a vivência das questões sociais. Porém, nos depoimentos transparece o fato de que em grupo, fora da escola, não se fala de matemática, como pode ser observado na fala de E-1:

[...] na roda de amigos, quando vocês estão fora do pátio da escola, quando não estão em casa, assim na roda de amigos, vocês conversam sobre matemática?

Ah! É muito difícil. **Fora da escola ninguém quer saber de falar de escola.**

E da matemática?

É muito difícil, **quando numa roda assim, que não está na escola é mais falar de futebol, falar de videogame ou fala de qualquer outra coisa, de filme que passa. Ninguém quer saber de falar de escola e se um [colega] puxa conversa ainda vai falar "é puxa-saco, leiteiro, filho da diretora"**. (E-1)

Essa fala evidencia o que vários autores têm indicado: que, de fato, a matemática escolar não transpõe os limites da escola,

[...] há um considerável estranhamento entre a Matemática acadêmica (oficial, da escola, formal, do matemático) e a Matemática da rua, e o problema não é apenas que a academia ignore ou desautorize a rua, mas também que a rua ignora e desautoriza a Matemática acadêmica, fato que é, na maior parte dos casos, mal compreendido e não considerado seriamente na Educação Matemática [...] o aluno chega à escola, tira das costas a mochila com as coisas que ele trouxe da rua e a deixa do lado de fora da sala de aula. Lá dentro ele pega a pastinha onde estão as coisas da Matemática da escola, e durante a aula são estas as coisas que ele usa e sobre as quais fala. Ao final do dia escolar ele guarda a pastinha, sai da sala, coloca de volta a mochila da rua, e vai para casa. É bastante interessante considerar que a mochila da rua – assim como na vida cotidiana – as coisas estão organizadas (agrupadas, categorizadas) de maneira bastante diferente daquela das pastinhas disciplinares da escola (LINS, 2004, p. 93-94).

Diante dessas reflexões sobre a importância que assume a organização do grupo, especialmente no Ensino Médio, destaca-se o espaço que o professor dispõe para conhecer como os estudantes agem e revelam suas relações com o saber matemático e com a escola. O professor pode nessa condição, ter um ponto de referência para observar as concepções dos estudantes e a partir dessas observações, reconduzir sua didática e planejamento, especialmente no sentido de levar os estudantes a refletirem sobre suas posturas em relação à matemática escolar.

CAPÍTULO V: A POSSÍVEL MOBILIZAÇÃO DAS CONCEPÇÕES PARA SUA TRANSFORMAÇÃO

Neste capítulo, após a reflexão feita a respeito das concepções de matemática dos sujeitos – estudantes e professores –, suas origens, as influências que levaram à sua construção, a proposta deste capítulo é discutir possíveis modificações das que, na perspectiva deste trabalho, são consideradas negativas para o processo de ensino-aprendizagem de matemática.

5.1 Modificações das concepções na visão dos sujeitos

As professoras entrevistadas destacaram a necessidade de alterações em determinadas posturas dos estudantes em relação à matemática, considerando também a viabilidade dessas alterações.

Se você tivesse que mudar alguma coisa da (do ensino) matemática, o que você mudaria?

Se eu tivesse que mudar alguma coisa no ensino da matemática, a primeira coisa que eu ia fazer **era mudar o jeito dos alunos verem a matemática. Eles vêem como bicho-papão!** (risos), como uma disciplina super difícil! *(dá ênfase)* **seria desmistificar em si a matemática, [...].**

Não só em termos de aprendizagem, em termos gerais?

Muita prática eu acho! Que a matemática, **quando você tem conhecimento mais prático e não só teórico da coisa, você consegue transmitir para o aluno e ele consegue assimilar melhor os conteúdos.** Agora, nem tudo a gente sabe enquanto prática! Tem coisa que a gente não sabe mudar assim, para a prática, levar para o lado mais prático da coisa e aí fica difícil! Fica muito abstrato para eles! **(P-1)**

Então, se a gente pensasse naquele grupo do Colégio [onde se desenvolveu a pesquisa] dos estudantes que já estão no 2º ano, tem uns que tem melhor relação com a matemática, outros não tem tanto, tanto no conhecimento como na visão da matemática, mas se a gente pegasse, digamos quatro [estudantes de] lá que tem bastante dificuldade, você acha que seria possível reverter, mesmo já estando no 2º ano esse processo?

Seria, nossa! Eu acredito! Meu Deus do Céu! Eu acho que... Claro que é possível! O aluno é que tem muita vontade de aprender!

Você acha que se desfaz esse mito que de repente ele traz, experiências de outras situações?

Nossa vida! E acho, pela experiência que eu já tive, você vê um brilho tão grande no olho do aluno quando ele descobre que ele é capaz de aprender, que você vai dar um empurrão e depois ele vai por conta, você entendeu? **O negócio é descobrir, porque você não sabe também onde é que está a deficiência. [...]. (P-3)**

As falas das professoras mostram que elas percebem as dificuldades dos estudantes e que estas não são resultado somente de deficiências deles, mas que o modo como os estudantes vêem a matemática tem algo a ver com a forma como esta lhes é apresentada.

Para os estudantes, como destaca o estudante E-7, determinadas alterações não seriam tão simples de acontecer, pois dependem de ações no nível sistêmico, de modo que estudantes e professores pouco podem fazer para interferirem no processo.

Se você tivesse que mudar alguma coisa no ensino da matemática, [...] nos conteúdos que aprende, na forma que você vai entendendo, o jeito de ensinar na escola [...] o aluno a se relacionar com a matemática e com [...] os conteúdos, o que você mudaria?

Eu não posso mudar a regra.

Você colocaria todos aqueles conteúdos que vocês aprendem no segundo grau?

Talvez sim, talvez não. **Os únicos conteúdos que eu conheci foram esses. Talvez existe jeito melhor de aplicar a matemática, ou jeito pior, eu não sei! Eu nunca conheci. E conheci aquilo que me ensinaram.**

E você já tinha pensado sobre isso, na possibilidade de mudar, de você, que o aluno do Ensino Médio discutir sobre o que seria mais importante eles aprenderem?

Não, nunca tinha pensado nisso.

Você acha que isso é possível?

Poderia até ser. Poderia, tinha que ser assim. Mas eu acho que não é, porque hoje não tem assim uma relação de escola e professor, acho que o governo manda: "isso você vai ensinar, tem que ensinar!".

Você acha que são determinações que vem de cima?

Vem de cima. (E-7)

Esta fala do estudante E-7, embora reflita uma certa criticidade em relação ao modelo de escola na qual está inserido, preocupa, pois é a fala de um sujeito que não manifesta poder de ação, de reação diante das imposições, o que de certa forma, traduz a ineficiência do Ensino Médio em desenvolver nos estudantes postura de mobilização diante de tais circunstâncias.

Por essa razão, mas não a única, se justifica a importância de trabalhos de pesquisa que mostrem a precariedade desse nível de ensino, o que representa um momento decisivo para a vida dos estudantes brasileiros.

As professoras apresentam, pelo menos em nível de discurso, uma postura que indica um movimento de alterações das relações e visões dentro da escola e, segundo elas, na postura dos próprios estudantes.

E olhando para o Ensino Médio, no ensino da rede pública, [...] está sendo privilegiado no trabalho do dia-a-dia do professor esse aspecto da matemática voltada pra aquilo que chama atenção, que interessa aos alunos?

Eu acho que tem mudado muito. Eu acho que hoje, a forma que nós professores estamos trabalhando, eu acho que está voltado pra isso. Eu acho tem algumas situações que você sabe que precisaria se referir a isso, **ser mais bem contextualizada [a matemática], [...] você busca todos os conteúdos contextualizados**, está me entendendo? Você leva o mais próximo possível do aluno [...] eu fico chateada às vezes quando vou, agora mesmo há pouco tempo, eu tive aula na pós-graduação onde professores que não são da nossa área, se colocando, se falando de reprovação em matemática, se falando em lista fixa onde a matéria que o aluno menos gosta é matemática. **Hoje, a visão que eu tenho do aluno em relação à matemática é outra, acho que mudada. Acho que hoje, dependendo [...] dos professores que estão trabalhando na escola, eu acho que o aluno não tem a matemática como uma das piores disciplinas da escola não!**

Você está percebendo então que o aluno está se relacionando melhor com a matemática?

Sem dúvida e muito bem!

E os professores de matemática como têm percebido essa tendência e como tem agido?

Eu acho que todos assim, os que eu conheço, que eu convivo, que eu trabalho, todos buscam trabalhar o mais próximo do real possível e esta visão que eu tenho de que hoje aluno, ele está bem melhor com a matemática do que em tempos anteriores, eu acho que eles estão percebendo também.

E antes?

Bom, o professor de matemática, ele era visto como um “carrasco” e hoje você chega na escola, o professor de matemática não é mais nada disso. (P-3)

Você acha assim que a maioria dos professores tem esta percepção de que precisaria mudar esse mito da matemática? Os professores discutem esta questão?

Olha! Com quem eu tenho conversado, com os meus colegas de trabalho, a gente tem discutido isso, a gente sempre discutiu isso, que seria, inclusive no conselho de classe, a primeira coisa que é discutida é a matemática “*Olha! Também é matemática!*”, os próprios professores das outras áreas, eles também tem esse mito da matemática [...], então, a gente discutiu sim, bastante de que teria que desmistificar também primeiro! Porque o aluno vai mais direcionado assim: “*Ah!... é difícil... é difícil... e não sei o que... também... a matemática...*”, **inclusive se você não tomar muito cuidado, ele leva até para o lado do professor! O professor de matemática às vezes ele, se ele não tentar conquistar o aluno, ele é mal visto às vezes! Não é bem visto por causa da disciplina.** (P-1)

A realidade concreta está sempre em movimento. As relações sociais e culturais se alteram, embora num processo demasiadamente lento, considerando às necessidades dos estudantes da escola pública, suas condições de existência e de formação intelectual na sociedade contemporânea. Portanto, partindo dessa concepção, a percepção das professoras pode estar retratando esse movimento, porém este não corresponde à visão de alguns estudantes, os quais afirmam:

Como você vê a responsabilidade da escola no organizar os conteúdos de matemática?

Eu não vejo esse problema na escola. Eu vejo mais nos professores. Porque tem aquele professor que enrola lá dentro da sala. Faz alguma coisa assim, um instrumento pra ensinar, alguma coisa assim nova, sabe! Que não fica só naquilo: passa no quadro, resolve exercício, passa no quadro e mostra de forma diferente. Assim, eu acho que é isso.

Você acha que já tem um maior grupo tentando fazer isso, ou o professor de matemática é aquele professor tradicional, vem lá, passa o conteúdo no quadro, explica, o aluno resolve e aí corrige [...] já tem um grupo melhorando ou a maioria ainda é tradicional?

A maioria é tradicional.

Me fala um pouco sobre essa questão do terror da escola, do mito, fala um pouco sobre essa visão, essa observação que você fez?

Não, porque mexer com números, um monte de contas e as teorias e as fórmulas então isso assusta. Chega o aluno aí, começa a trabalhar com fórmulas, aquele negócio que você não sabe da onde apareceu, fórmula que é enorme aí, chega a assustar. [...].

O que você acha que foi gerado isso na sociedade, no grupo aqui assim, o terror da escola, de onde que veio isso?

Bom, você me desculpa, mas tem muito professor de matemática que costuma ser ruim. É difícil o professor de matemática que não tem fama de ruim. (E-1)

Naturalmente, esse processo de alterações só começaria a partir da reflexão crítica dos professores, provocadas por condições de formação contínua, e que, posteriormente, dariam origem às mudanças na prática docente e, conseqüentemente, provocariam alterações nos pensares e posturas dos estudantes em relação à matemática e seu ensino.

Esse parece um dos caminhos para a modificação das concepções. Porém, o que fica claro nas falas anteriores é uma enorme distância entre os discursos dos professores e as percepções dos estudantes, uma contradição explícita nessas falas.

5.2 Modificações das concepções na perspectiva teórica

Parte-se do pressuposto de que modificar as concepções é possível, pois se elas foram construídas historicamente nas práticas sociais, sua desconstrução e reconstrução igualmente continuará sendo viável. Busca-se, então, fundamentar teoricamente esses argumentos, vendo como alguns autores se posicionam a este respeito.

Embora se tenha utilizado neste trabalho o termo “concepção”, é na teoria das Representações Sociais de Moscovici (2003), teoria que se encontrou contribuições para parte da reflexão teórica.

Moscovici (2003), ao teorizar sobre o fenômeno das Representações Sociais, explica como estas são desenvolvidas e modificadas. As representações sociais se formam a partir dos acontecimentos sociais, assim, o indivíduo é o que o contexto social em que vive é, ou seja, somos o que vivemos socialmente. Para ele,

À luz da história e da antropologia, podemos afirmar que essas representações são entidades sociais, com uma vida própria, comunicando-se entre elas, **opondo-se mutuamente e mudando em harmonia com o curso da vida; esvaindo-se, apenas para emergir novamente sob novas aparências**. Geralmente, em civilizações tão divididas e mutáveis como a nossa, elas co-existem e circulam através de várias esferas de atividade [...] se uma determinada imagem-idéia for ameaçada de extinção, todo o nosso universo se prejudicará. (MOSCOVICI, 2003, p. 38, grifo nosso).

Em relação à mobilidade das representações, Moscovici (2003, 40) afirma que: “[...] nós podemos afirmar que o que é importante é a natureza da mudança, através da qual as representações sociais se tornam capazes de influenciar o comportamento do indivíduo participante de uma coletividade”. E continua explicando como essas mudanças se dão: “Representações, obviamente, não são criadas por um indivíduo isoladamente. Uma vez criadas, contudo, elas adquirem uma vida própria, circulam, se encontram, se atraem e se repelem e dão oportunidade ao nascimento de novas representações, enquanto velhas representações morrem”, contudo adverte que: “Como consequência disso, para compreender e explicar uma representação, é necessário começar com aquela, ou aquelas das quais ela nasceu [...] Quanto mais sua origem é esquecida e sua natureza convencional é ignorada, *mais fossilizada* ela se torna” (MOSCOVICI, 2003, p. 41, grifo do autor).

Esta explicação ajuda a entender como determinadas concepções parecem ter vida própria e serem vistas como verdades, a exemplo do formalismo na matemática escolar, que permeou implícita ou explicitamente as falas dos sujeitos. Mas também serve para esclarecer que é preciso enfrentá-las, encontrar suas contradições, ir às suas raízes, como apresentado nesta pesquisa ao construir argumentos sobre as influências históricas na construção dessas concepções.

As modificações dessas concepções poderão ocorrer a partir de reflexões para torná-las conscientes aos professores e estudantes de matemática, pois, do contrário, elas permanecerão fossilizadas, portanto, suas alterações se darão também pelo discurso reflexivo, para enfim, produzir efeitos na prática educacional.

Moscovici (2003, p. 54, grifo do autor) afirma que “[...] a *finalidade de todas as representações é tornar familiar algo não-familiar, ou a própria não-familiaridade*”, e

continua afirmando que (p. 55) “a mudança como tal somente é percebida e aceita desde que ela apresente um tipo de vivência e evite o murchar do diálogo, [...] é uma dinâmica de familiarização onde os objetos, pessoas e acontecimentos são percebidos e compreendidos [...]” e explica a resistência às mudanças:

O medo do que é estranho (ou de estranhos) é profundamente arraigado [...] Isso se deve ao fato de que a ameaça de perder os marcos referenciais, de perder contato com o que propicia um sentimento de continuidade, de compreensão mútua é uma ameaça insuportável [...] (MOSCOVI, 2003, p. 56).

Desse modo, a correlação que é possível fazer com as possíveis alterações em relação às concepções é de que, estas poderão ocorrer mediante a familiaridade de novas concepções, novas tendências educacionais, outros olhares para o processo ensino-aprendizagem de matemática. A resistência a essas possibilidades, possivelmente exista no âmbito educacional, pelo medo a que se refere Moscovici (2003), pois na formação dos professores, a reflexão consciente, sistematizada e contínua poderia ser o processo de tornar o não-familiar (tendências, fundamentos, pesquisas) em algo familiar para os professores, conseqüentemente para os estudantes.

O mesmo autor explica que embora um determinado paradigma possua fortes referenciais, sua concretude deriva da capacidade de traduzir situações comuns.

Isso não implica, de modo algum, que mudanças subseqüentes não aconteçam. Mas tais mudanças acontecem durante a transmissão dos referenciais familiares, que respondem gradualmente ao que foi recentemente aceito, do mesmo modo que o leito do rio é gradualmente modificado pelas águas que correm entre as margens (MOSCOVICI, 2003, p. 73).

Outro aspecto abordado pelo autor é que em tempos de crise, quando um determinado grupo de representações - por exemplo, as concepções a respeito da matemática e seu ensino - está passando por mudanças, “as pessoas estão, então, mais dispostas a falar, as imagens e expressões são mais vivas, as memórias coletivas são excitadas e o comportamento se torna mais espontâneo”, e acrescenta: “Os indivíduos são motivados por seu desejo de entender o mundo cada vez mais não-familiar e perturbado” e, acrescenta, “[...] a crise pior acontece quando

as tensões entre universos reificados e consensuais criam uma ruptura entre a linguagem dos conceitos e a das representações, entre conhecimento científico e popular”. Ressalta ainda que: “Essas tensões podem ser resultado de novas descobertas, novas concepções [...] Essas tensões podem ser seguidas por revoluções concretas no senso comum, que não são menos importantes que as revoluções científicas” (MOSCOVICI, 2003, p. 91).

Percebe-se que, atualmente, a Educação Matemática está atravessando esses tempos de crise e insurreição porque, como a professora P-1 afirma: “a primeira coisa que eu ia fazer era mudar o jeito dos alunos verem a matemática. Eles [os estudantes] vêem como bicho-papão! [...] seria desmistificar em si a matemática”, ou seja, no âmbito das práticas docentes em matemática, estão presentes essas tensões a que se refere o autor. Portanto, um momento na história, segundo o pensamento moscoviciano, propício para tais transformações.

Para Oliveira (1996)³⁶, Abric (1987)³⁷ avança na tentativa de produzir melhores explicações para o fenômeno das Representações Sociais ao afirmar que:

Representações sociais o conjunto organizado de informações, atitudes, crenças que um indivíduo ou grupo elabora a propósito de um objeto, de uma situação, de um conceito, de outros indivíduos ou grupos apresentando-se, portanto, como uma visão subjetiva e social da realidade (ABRIC, 1987, apud OLIVEIRA, 1996, p. 63).

Para este trabalho, interessa especialmente a proposição feita por Abric (1976, 1987, 1994)³⁸ citada por Oliveira (1996) sobre a organização subjetiva das representações – neste trabalho, entendidas como as concepções – e que se refere a proposição de

³⁶ Denize Cristina de Oliveira, em sua tese de doutoramento (USP/1996), abordou o tema “A promoção da saúde da criança: análise das práticas cotidianas através do estudo de representações sociais” e, ao tratar das representações sociais como campo em evolução, utiliza-se de referenciais teóricos como em Moscovici (1976), Abric (1987, 1994), Spink (1989), Jodelet (1986) entre outros. Portanto, busco nessa tese alguns de seus referenciais, em especial em Abric.

³⁷ ABRIC, J.C. **Coopération, compétition et représentations sociales**. Cousset, DelVal, 1987.

³⁸ ABRIC, J.C. **Jeux, conflits et représentations sociales**. Aix-en-Provence, [Thèse d’État - Université de Provence], 1976.

ABRIC, J.C. **Pratiques sociales et représentations**. Paris, Presses Universitaires de France, 1994.

[...] uma hipótese sobre essa organização interna: a hipótese do *núcleo central*. Segundo o autor, a organização de uma representação apresenta uma modalidade particular, específica; não somente os elementos da representação são hierarquizados, mas toda representação é organizada em torno de um núcleo central, constituído por um ou vários elementos que dão significado à representação; esse núcleo central é o elemento fundamental da representação porque é ele que determina, ao mesmo tempo, o significado e a organização da representação. (ABRIC, 1976, 1987, 1994, apud OLIVEIRA, 1996, p. 73).

Além do aspecto da “centralidade”, Abric (1994) propõe a organização de elementos periféricos na organização da representação.

Os *elementos periféricos*, também constitutivos da representação, se organizam em torno do núcleo central e ‘constituem o essencial do conteúdo da representação, sua parte mais acessível, mas também mais viva e mais concreta. Eles incluem informações separadas, selecionadas e interpretadas, julgamentos formulados sobre o objeto e o seu ambiente, estereótipos e crenças. Esses elementos são hierarquizados, ou seja, podem estar mais ou menos próximos dos elementos centrais: próximos do núcleo central, eles desempenham um papel importante na concretização do significado da representação; mais distantes eles ilustram, explicitam, ou justificam este significado. Se os elementos centrais constituem a pedra angular da representação, nada impede que os elementos periféricos desempenhem um papel essencial na representação. Eles constituem, de fato, a interface entre o núcleo central e a situação concreta na qual se elabora ou funciona a representação’ (ABRIC, 1994, apud, OLIVEIRA, 1996, p. 73-74, grifos da autora).

Essa organização interna das concepções pode ajudar a explicar porque determinadas concepções resistem às modificações, implicando em prejuízos para a prática docente, considerando que esta é orientada por essas concepções arraigadas. A autora descreve que, para Abric (1996), esse constructo teórico se explica como:

O núcleo central - núcleo estruturante ou núcleo duro - de uma representação exerce duas funções essenciais: **uma função geradora**, uma vez que ele é o elemento através do qual se cria ou se transforma, o significado dos outros elementos constitutivos da representação, ou seja, é através dele que os elementos assumem um sentido, um valor; e **uma função organizadora**, já que ele determina a natureza das ligações estabelecidas entre os elementos da representação, apresentando-se como elemento unificador e estabilizador da representação. Quanto à análise da centralidade de um elemento, esta não pode ser relacionada unicamente a uma dimensão quantitativa, ao contrário, o núcleo central tem antes de tudo uma dimensão qualitativa (OLIVEIRA, 1996, p. 73, grifos da autora).

Os elementos periféricos, para este trabalho, representam o movimento atual no âmbito da Educação Matemática e o estágio das reflexões realizadas pelos professores no interior da escola, como pode ser observado nas falas dos sujeitos que deixaram entrever o entendimento de outras posturas, outros modelos teórico-práticos, outras tendências para o ensino da matemática - por exemplo, a ênfase dada pelas professoras ao referirem-se à “contextualização”, à “prática cotidiano do estudante” e outros elementos que ficaram explícitos nessas falas, inclusive a não transposição, ainda, dessas reflexões para a prática docente.

Esse “sistema periférico”, segundo essa teoria, é mais vulnerável às mudanças e, portanto, passa a representar o centro de interesse para a reflexão neste capítulo. Se durante toda a sua produção, houve esforço em delimitar, descobrir as possíveis origens e as influências das concepções para o processo educacional da matemática, neste momento o desafio é pensar em como interferir objetivamente para a transformação dessas, tanto as que poderiam ser consideradas “periféricas”, como por exemplo, “a matemática é uma ciência aplicada ao cotidiano”, ou de outras como pertencentes ao “sistema central” dessa organização subjetiva como, “a matemática é uma ciência formal, hierarquizada, imutável e inventada”. Reflexões estas que coadunam com a proposição de Abric (1994):

O *sistema periférico*, cuja determinação é mais individualizada e contextualizada, está muito mais associado às características individuais e ao contexto imediato no qual os indivíduos vivem. Este sistema periférico permite uma adaptação, uma diferenciação em função do vivido, uma integração de experiências cotidianas; permite ainda modulações pessoais em relação a um núcleo central comum, gerando *representações sociais individualizadas*. Muito mais flexível do que o sistema central, ele o protege de certa forma, permitindo-lhe integrar as informações, mesmo decorrentes de práticas diferenciadas; ele permite a aceitação de uma certa heterogeneidade de conteúdo e de comportamento no sistema de representação. Este sistema periférico não é, portanto, um elemento menor da representação, ao contrário, fundamental porque, associado ao sistema central, permite a ancoragem na realidade. Ele pode constituir-se num indicador muito forte das modificações futuras da representação, num sintoma indiscutível de uma evolução nas situações ou indicar que a representação está em transformação. (ABRIC, 1994, apud OLIVEIRA, 1996, p. 74-75, grifos da autora).

Outros autores como Thompson (1997), Matos (1992), Ponte (1992), Cury (1994, 1999), Fiorentini (1995) que se ocuparam com os modos de sujeitos – professores e estudantes, de todos os níveis e cursos - de conceberem a matemática e seu ensino, trouxeram contribuições teóricas fundamentais e tinham objetivos em comum com o que se propõe neste trabalho, em especial, as possibilidades de transformações dessas concepções visando a melhoria da qualidade do ensino da matemática.

Thompson (1997) ao concluir seu trabalho, afirma que a identificação das concepções é importante para o processo ensino-aprendizagem, porque, estas influenciam a prática pedagógica dos professores, bem como ressaltam a importância de entender como estas são formadas e modificadas.

Matos (1992) e Ponte (1992) fazem estudos de mesma natureza de Thompson, e buscam nas mesmas bases teóricas e concluem que este é um campo fértil para pesquisas em Educação Matemática, por entenderem tratar de investigação a respeito do que os estudantes pensam e, em função desse entendimento, propor alternativas metodológicas.

Cury (1994, p. 241) considera as “[...] idéias de Lakatos, os constructos de Vygotsky e as propostas da Nova História”, para o entendimento das “Concepções de matemática dos professores e suas formas de considerar os erros dos alunos”. Embora, por diferente caminho teórico, a autora também se preocupa com a mudança de concepções arraigadas dos professores atuantes nas Licenciaturas de matemática.

Fiorentini (1995) já referenciado, conclui seu artigo afirmando que o objetivo foi de analisar criticamente práticas pedagógicas específicas e vislumbrar a construção de outras perspectivas de ver e conceber o ensino da matemática. Portanto, entende-se que ele também teve como preocupação as mudanças no estado do ensino da matemática.

O entendimento que está sendo construído neste trabalho sobre as possibilidades de modificações dessas concepções longamente discutidas é de que:

- As concepções a respeito da matemática e de seu ensino, tanto de professores como de estudantes, precisam tornar-se conscientes para eles, para que possam passar por um processo de reflexão que permita entender as influências que as engendraram, embora não diretamente como efeito e causa. Assim é que, poderão ser transformadas determinadas práticas e modos de ver a matemática escolar;
- O sistema de organização da representação em “núcleo central e periférico” proposto por Abric (1976, 1987, 1994) no estudo de Oliveira (1996), talvez seja o fundamento teórico consistente para contribuir com a identificação e transformação das concepções;
- A mobilização, segundo Charlot (2001, p. 20) é entendido “como um movimento interior para o exterior”, para transformações do contexto atual, no âmbito escolar, na sala de aula, pode estar na predisposição dos professores e estudantes, pois, suas concepções estão vulneráveis a essas modificações no mesmo sentido de Moscovici (2003, p. 91, grifo do autor): “[...] *o caráter das representações é revelado especialmente em tempos de crise e insurreição* [...]”. Assim, essas transformações dependem quase que exclusivamente dos sistemas educacionais reverem os programas de formação continuada dos professores e se processarem outros meios para que pesquisas nesse sentido cheguem às mãos dos professores para que estes possam – se tiverem a acesso a tal programa – realizar as reflexões necessárias, pois se entende que, as almejadas transformações das práticas se tornariam em parte, uma consequência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho representa a síntese das reflexões feitas desde o momento em que me envolvi com o ensino da matemática no Ensino Médio. Nesse espaço de tempo, as experiências foram mostrando os problemas na relação dos estudantes com a disciplina e suas manifestações na formação desses estudantes.

A concepção formalista da matemática está ainda muito arraigada no modo de ver a matemática escolar por parte dos estudantes concluintes do Ensino Médio, fator perverso para o seu processo de formação porque, no tempo em que vivem, essa concepção não corresponde mais às suas necessidades, não representa mais um elemento de construção do conhecimento que precisam ter. Essa concepção tem contribuído, sim, para percepções enviesadas do que poderia representar o conhecimento da matemática escolar para eles.

Das influências que os estudantes recebem durante o período em que cursam a Educação Básica – da família, da escola e do grupo social – é na escola que se encontra o ponto crítico de construção das concepções. Mas é ela que também pode ser o ponto de partida para o movimento de modificação e transformação para reconstrução dessas concepções a respeito da matemática escolar, de modo a passarem a vê-la, por exemplo, como uma ciência feita por homens frente às suas necessidades e seus contextos históricos, sendo, portanto, falível, sujeita a intervenções.

A família, como demonstrado em alguns depoimentos, parece intervir na preferência e na disposição do estudante para a aprendizagem. Mas essa influência precisa de mais investigações e aprofundamento teórico, o que não foi possível neste trabalho. O grupo social do qual os estudantes participam fora da escola, segundo as observações feitas pelos depoimentos, não demonstra influenciar no seu modo de ver a matemática.

Os professores estão passando por um processo de revisão das concepções a respeito da matemática, mas não de suas próprias concepções – estas ainda não foram refletidas conscientemente. Estão participando de momentos de formação continuada, mas não contínua, o que não fornece fundamentos suficientes para a análise aprofundada de suas contradições, que possa abalar chegar ao “núcleo central” das concepções de matemática e de seu ensino para poder modificá-las.

Esse processo de repensar as concepções a respeito da matemática vem se intensificando entre os professores, o que pode representar um momento de rupturas e insurreições – no sentido moscoviciano. Isso pode significar o momento histórico mais propício para os sistemas educacionais repensarem seus programas de formação inicial e continuada de professores de matemática, propondo-os com objetivos claros e sustentando-os para que comecem a ocorrer modificações na prática docente e na aprendizagem da matemática.

Tem-se a convicção de que as reflexões, as indicações, as proposições e as conclusões construídas neste trabalho não representam verdades conclusivas, mas significam apontamentos e possibilidades para a modificação do processo ensino-aprendizagem visando a que, os estudantes, ao concluírem a Educação Básica, possam ter uma formação mais consistente, o que lhes dará possibilidades reais de agirem, inserindo-se e transformando a realidade em que vivem.

REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de filosofia**. Tradução: Alfredo Bosi, São Paulo: Martins Fontes, 2003.

BERGO, Antonio Carlos. O positivismo: caracteres e influência no Brasil. **Reflexão**, Campinas, SP: ano VIII, n. 25, p. 47-97, jan./abril. 1983.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional n.º 9394** de 20 de dezembro de 1996. Curitiba: Opet, 1997.

_____. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria Executiva do MEC. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Diretoria de Avaliação da Educação Básica. **Qualidade da Educação**: uma nova leitura de desempenho dos estudantes da 3ª série do Ensino Médio. Brasília, 2004.

CARAÇA, Bento de Jesus. **Conceitos fundamentais da Matemática**. 9. ed. Lisboa: Sá da Costa, 1989.

CAROLINA, Cora. Excertos de contas de dividir e trinta e seis bolos. In: _____. **O tesouro da casa velha**. 4. ed. São Paulo: Global, p. 13-36, 2001.

CENPEC e LITTERIS. O jovem, a escola e o saber: uma preocupação social no Brasil. In: CHARLOT, Bernard (Org.). **Os jovens e o saber**: perspectivas mundiais. Tradução Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 33-50.

CHARLOT, Bernard (Org.). **Os jovens e o saber**: perspectivas mundiais. Tradução Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2001.

CURY, Helena Noronha. Concepções e crenças dos professores de matemática: pesquisas realizadas e significados dos termos utilizados. **Bolema**. Rio Claro, v. 12, n. 13, p. 29-43, 1999.

CURY, Helena Noronha. **As concepções de matemática dos professores e suas formas de considerar os erros dos alunos**. 1994. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1994.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. A história da matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na educação matemática. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções & perspectivas**. São Paulo: Ed. UNESP, 1999a.

_____. **Educação para uma sociedade em transição**. Campinas, SP: Papyrus, 1999b.

FALCÃO, Jorge Tarcísio da Rocha. **Psicologia da educação matemática: uma introdução**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino de matemática no Brasil. In: **Zetetiké**. Campinas, SP: ano 3, n. 4, p. 1-37, nov. 1995.

FRIGOTTO, Gaudêncio; CUAVATTA, Maria (Orgs.). **Ensino Médio: ciência, cultura e trabalho**. Brasília: MEC, SEMTEC, 2004.

GIARDINETTO, José Roberto Boettger. **Matemática escolar e matemática da vida cotidiana**. Campinas, SP: Autores Associados, 1999.

GONZÁLEZ REY, Fernando. **La investigación cualitativa en psicología: rumbos y desafíos**. São Paulo: EDC, 1999.

Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional – INAF. **2º indicador nacional de alfabetismo funcional: um diagnóstico para a inclusão social [avaliação de matemática]**. São Paulo: Instituto Paulo Montenegro : Ação Educativa : IBOPE, 2002.

KUENZER, Acacia (Org.). **Ensino médio: Construindo uma proposta para os que vivem do trabalho**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LAHIRE, Bernard. **Sucesso escolar nos meios populares: as razões do improvável**. São Paulo: Ática, 1997.

LINS, Romulo Campos. Matemática, monstros, significados e educação matemática. In: BICUDO, Maria A. Viggiani; BORBA, Marcelo de Carvalho (Orgs.). **Educação matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, p. 92-120, 2004.

LOOS, Helga; et. al. A ansiedade na aprendizagem da matemática e a passagem da aritmética para a álgebra. In: BRITO, Márcia Regina F. de. (Org.). **Psicologia da educação matemática: teoria e pesquisa**. Florianópolis: Insular, p. 235-261, 2001.

MATOS, João Felipe. Atitudes e Concepções dos Alunos: definições e problemas de investigação. In: _____. et al. **Educação Matemática**. Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, Lisboa, p. 124-171, 1992. (Coleção Temas de Investigação).

MEDEIROS, Alexandre; MEDEIROS, Cleide. Números Negativos: uma história de incertezas. **Bolema**. Rio Claro: UNESP, ano 7, n. 8, p. 49-59, 1992.

MIGUEL, Antonio. Formas de ver e conceber o campo de interações entre filosofia e educação matemática. In: BICUDO, Maria A. Viggiani (Org.). **Filosofia da educação matemática: concepções e movimento**. Brasília: Plano Editora, p. 25-44, 2003.

_____. A Constituição do Paradigma do Formalismo Pedagógico Clássico em Educação Matemática. **Zetetiké**. Campinas, SP: ano 3, n. 3, p. 7-39, 1995.

MONTEIRO, Cecília. Mudam-se concepções, mudam-se práticas. In: PONTE, João Pedro da. et al. **Educação Matemática**. Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, Lisboa, p. 240-247, 1992. (Coleção Temas de Investigação).

MOSCOVICI, Serge. **Representações Sociais: investigações em psicologia social**. Tradução: Pedrinho A. Guareschi. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

MOYSÉS, Lucía. **Aplicações de Vygotsky à Educação Matemática**. Campinas, SP: Papirus, 1997.

OLIVEIRA, Denize Cristina de. **A promoção da saúde da criança: análise das práticas cotidianas através das representações sociais**. 1996. Tese (Doutorado) - Faculdade de Saúde Pública de São Paulo, 1996.

ORLANDI, Eni Puccinelli. **Análise de discurso: princípios e procedimentos**. 5. ed. Campinas, SP: Pontes, 2003.

PAULOS, John Allen. **Analfabetismo em matemática e suas conseqüências**. Tradução Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1994.

PAVANELLO, Regina M. Matemática e Educação Matemática. **Boletim da SBEM-SP**. Campinas, SP: ano 7, n. 1, p. 3-14, out./92 a mar./93. 1993.

_____. **O abandono do ensino de geometria**: uma visão histórica. 1989. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, SP, 1989.

PONTE, João Pedro da. Concepções dos professores de matemática e processos de formação. In: _____. et al. **Educação Matemática**. Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, Lisboa, p. 184-239, 1992. (Coleção Temas de Investigação).

RICOEUR, Paul. **Interpretação e ideologias**. Tradução H. Japiassu. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1977.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica**. São Paulo: Autores Associados, 2003.

SEGURADO, Irene; PONTE, João Pedro da. Concepções sobre a Matemática e a trabalho investigativo. **Quadrante**, Lisboa, 1998. Disponível em: <[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/98%20Segurado-Ponte%20\(Quadrante\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/98%20Segurado-Ponte%20(Quadrante).pdf)>. Acesso em: 16 mar. 2003.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica**: a questão da democracia. Tradução Abgail Lins e Jussara de Loiola Araújo. Campinas, SP: Papirus, 2001.

THOMPSON, Alba Gonzáles. A relação entre concepções de matemática e de ensino de matemática de professores na prática pedagógica. Tradução Gilberto F. A. de Melo. et. al. **Zetetiké**. Campinas, SP, v. 5, n. 8, p. 11-44, jul./dez. 1997. Artigo Publicado revista Educational Studies in Mathematics 15, 1984.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. Tradução Jeferson Luiz Camargo. 3. ed. brasileira. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

ANEXOS

Roteiro para a entrevista semi-estruturada com o Estudante

1. O que você pensa sobre a matemática?
2. Gosta de matemática?
3. Qual a melhor lembrança de matemática? Qual a pior?
4. Sempre gostou de Matemática (ou não gostou), sempre teve este sentimento em relação à matemática?
5. A partir de quando começou a gostar ou deixou de gostar?
6. Acha que alguém influenciou a ter este sentimento em relação à matemática? A família? O professor? Quem? Ou foi algum acontecimento em especial?
7. Por que muitas pessoas não gostam de matemática?
8. O que deveria fazer uma pessoa para gostar de matemática?
9. Na sua experiência com a matemática, qual o pior momento: quando não acerta algum exercício? Quando faz prova? Quando tem problema para resolver?
10. Que tipo de atividade matemática mais gosta de fazer: exercício ou resolver problema?
11. Gosta mais de trabalhar em grupo ou prefere que o professor explique a matéria e que cada estudante faça sua atividade sozinho?
12. A matemática é importante para a vida, seja no trabalho ou para continuar estudando?

Roteiro para a entrevista semi-estruturada com o Professor

1. O que você pensa sobre a matemática?
2. Qual o papel da matemática na sociedade atual?

3. Se justifica o ensino da matemática em todas as séries da Educação Básica? Explique.
4. Como os estudantes estão concluindo o Ensino Médio em relação ao conhecimento matemático? Eles estão sabendo o que precisam saber? O que eles sabem é preciso saber?
5. Se você tivesse que mudar o ensino da matemática, o que mudaria?
6. Por que os estudantes aprendem pouca matemática?
7. O que os estudantes sentem em relação a matemática ao concluir o Ensino Médio?
8. Qual a metodologia e organização de aula de matemática que mais dá certo para você e que os estudantes se envolvem mais?
9. Você acha que a didática e a metodologia influenciam no modo dos estudantes gostarem da matemática?
10. Os estudantes gostam de fazer perguntas para o professor?
11. Quais as influências mais contundentes na construção do modo dos estudantes encararem a matemática?
12. Qual o papel do professor na construção da relação que o estudante tem com a matemática?