UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Campus de Rio Claro

Rastros da Formação Matemática na Prática Profissional do Professor de Matemática

Patricia Rosana Linardi

Orientador: Prof. Dr. Romulo Campos Lins

Tese de Doutorado elaborada junto ao Curso de Pós-Graduação em Educação Matemática – Área de Concentração em Ensino e Aprendizagem da Matemática e seus Fundamentos Filosóficos-Científicos para obtenção do título de Doutor em Educação Matemática.

Rio Claro (SP)
2006

370.71 Linardi, Patricia Rosana
L735r Rastros da formação matemática na prática profissional do professor de matemática / Patricia Rosana Linardi. – Rio Claro : [s.n.], 2006
291 f. : il., tabs., quadros

Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Orientador: Romulo Campos Lins

1. Professores – Formação. 2. Matemática – Estudo e ensino. 3. Produção de conhecimento. 5. Produção de significado. 4. Modelo dos campos semântico. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI – Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Romulo Campos Lins (orientador)

Prof. Dr. Antonio Vicente Marafioti Garnica

Prof. Dr. Dario Fiorentini

Profª. Dra. Iole de Freitas Druck

Profª. Dra. Miriam Godoy Penteado

Rio Claro, 14 de dezembro de 2006

Resultado: Aprovada

♣

Dedico este trabalho a todos os professores de Matemática

A G R A D E C I M E N T O S

A realização deste trabalho só foi possível graças à colaboração direta ou indireta de muitas pessoas. Manifesto minha gratidão a todas e, de forma particular,

ao Professor Romulo Campos Lins, meu orientador, pela confiança depositada e pela amizade;

à Regina Ehlers Bathelt, companheira de trabalho, por compartilhar as dificuldades, anseios, satisfações, alegrias e tristezas que envolveram o processo de realização deste trabalho;

aos professores Antonio Vicente Marafioti Garnica (UNESP – Bauru), Dario Fiorentini (UNICAMP – FE), Iole de Freitas Druck (IME – USP) e Miriam Godoy Penteado (UNESP – Rio Claro), membros da banca examinadora, pelas sugestões e discussões;

à Heloisa da Silva, pela amizade na vida e no trabalho;

à Mónica Éster Villareal, que mesmo distante se fez presente neste trabalho;

aos colegas de grupo: Carlos Alberto Francisco, Adelino Pimenta e Rejane Siqueira, pelas discussões e colaborações;

às duas professoras entrevistadas, pelo carinho e atenção, e às respectivas escolas públicas em que são efetivas, pelo acesso;

à Rejane Siqueira pela ajuda nas gravações com a câmera de vídeo;

à Profa. Raquel M. J. Ferreira, pela revisão gramatical do trabalho;

à minha mãe, Cidinha, ao Rafa e ao Nino, pela companhia de todos os dias e por fazerem me sentir “menos só, menos sozinha”;

ao meu pai, Matheus Rene Linardi, por tudo, e

aos amigos de sempre, por colorirem minha vida durante essa caminhada.

♣

"Yo no pinto las cosas como las veo, yo pinto como las pienso."

Pablo Picasso

♣ **La Muse** – 1935. Óleo s/ tela, 130x162 cm. Musëe National d'Art Moderne, Centre Georges Pompidou, Paris, França – **Pablo Picasso**.

SUMÁRIO

ÍNDICE

RESUMO

Neste trabalho buscamos e estudamos os rastros da formação matemática nas práticas de sala de aula de professores de Matemática, para, com isso, começar a preencher o vazio de pesquisas sobre a formação em conteúdo específico, identificado por Wilson et al. (2001), ao realizar cuidadosa análise da pesquisa publicada sobre formação de professores de Matemática e Ciências. O primeiro objetivo desta pesquisa é tentar identificar, na prática profissional de uma professora de matemática, traços daquilo que chamamos de a Matemática do matemático, como parte de uma investigação sobre a adequação, ou não, da formação matemática oferecida, atualmente, em quase todas as licenciaturas em matemática no Brasil (e em outros países). Para alcançar esse propósito, desenvolvemos um conjunto de instrumentos que nos permitissem realizar essa leitura. O desenvolvimento desses instrumentos é o segundo dos objetivos desta pesquisa. O suporte teórico para os procedimentos e a análise vêm do Modelo dos Campos Semânticos (LINS, 1997, 1999). Os instrumentos se mostraram adequados ao que se queria realizar, sugerindo fortemente que possam servir para informar as ações de formadores de professores de matemática, sem precisar recorrer a abordagens etnográficas. Essa é a primeira contribuição. Com relação à pratica e à formação matemática, os resultados deste estudo, com essa particular professora, indicam que: (a) ela é capaz de tratar com a matemática do matemático (modos definicional, internalista e simbólico de produção de significados), mas (b) esses modos de produção de significado não se revelam como organizadores de sua prática enquanto professora de matemática. A segunda contribuição deste estudo é, então, tanto sugerir de que forma o atual padrão de formação de professores de matemática (3+1) é inadequado (no que se refere a cursos de conteúdo matemático estruturados sobre as categorias da matemática do matemático: Álgebra Linear e Análise, por exemplo), quanto sugerir que o tipo de pesquisas a que se referem Wilson et. al (2001) devam considerar, além da análise da formação recebida e do desempenho dos alunos, um estudo de como professores organizam sua prática profissional, e por quê.

ABSTRACT

In this study we investigate and examine the traces of a mathematical preparation on the classroom practices of mathematics teachers, in order to begin to fill the gap identified by Wilson et al. (2001) regarding research on mathematics teacher preparation. Our first goal was to identify possible traces, on the professional practice of a mathematics teacher, of what we call the mathematics of the mathematician, as part of an investigation on the adequacy or not of the mathematical preparation currently offered in most mathematics teacher education courses in Brazil and other countries. To do so, we have developed a set of instruments that could allow us to produce that reading, and the development of that set of instruments was the second goal of this study. Theoretical support for the study comes from the Theoretical Model of Semantic Fields, (LINS, 2001, 2002a). With respect to the instruments, they proved adequate for what we intended, and this strongly suggests that they may be useful in informing the actions of mathematics teacher educators without recourse to ethnography, and this is our first contribution. With respect to the practice and the mathematical preparation, the outcomes of this study, with this particular teacher, indicate that: (a) she is capable of dealing with the mathematics of the mathematician (definitional, internalist and symbolic modes of meaning production), but, (b) those modes of meaning production do not show themselves as present as organizers of her practice as a mathematics teacher. The second contribution of this study, then, is to indicate in what sense the current pattern on the preparation of mathematics teachers (3+1) might be inadequate (regarding mathematical content courses structured on the basis of the categories of the mathematics of the mathematician: Linear Algebra and Analysis, for instance), as well as to suggest that the kind of research Wilson et. al (2001) considered should include, besides the analysis of the mathematical preparation and the performance of the students, a detailed study of how mathematics teachers organize their professional practice, and why.

CAPÍTULO 1

DESDE QUANDO NÃO SE SABE BEM QUANDO, ATÉ QUASE UM PROJETO DE PESQUISA

Pensamos ser pertinente iniciar esta pesquisa pontuando algumas das circunstâncias que, de certa maneira, trouxeram-nos até aqui, e que responderiam a meus colegas de trabalho – mesmo que em direções opostas – o porquê de um professor do ensino fundamental público doutorar-se ou, mais especificamente, desejar realizar um trabalho de doutorado em formação de professores[1]. O histórico do projeto de pesquisa se iniciou na defesa de minha dissertação de mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PGEM), intitulada "Quatro jogos para números inteiros: uma análise" (LINARDI, 1998), quando um dos membros da banca, o professor Antonio Carlos Carrera de Souza, questionou o fato de termos trabalhado[2] acanhadamente na análise dos dados, um conceito que fazia parte do nosso pressuposto teórico: Campos Semânticos (LINS, 1994a)[3]. A argumentação de que a falta de tempo seria a responsável, pois o pressuposto teórico dos jogos era muito extenso – e esse seria um projeto futuro, foi suficiente para os membros da banca.

Assim, ao terminar o mestrado, retomei, em 1999, o meu trabalho como professora do ensino fundamental de 5ª a 8ª série – iniciado em 1994 - e me efetivei na rede estadual de ensino (do Estado de São Paulo). Apesar de

[1] A perplexidade de meus colegas se encontrava no fato de que, para realizar um doutorado, o único afastamento concedido, pelo Estado de São Paulo, ao professor dos ensinos fundamental e médio – previsto no artigo 64, LC 444/85 e Res. SE 295/91 – seria com prejuízos de vencimentos, sem remuneração e com duração de 1 ano (e direito a solicitação de prorrogações também anuais).

[2] Sob orientação do professor Roberto Ribeiro Baldino.

[3] Segundo Lins (1994a), temos: 1) "Um campo semântico é um modo de produzir significado"; 2)"Conhecimento é uma crença-afirmação seguido de uma justificação para essa crença-afirmação" e 3) "Uma afirmação não existe, a menos que se torne efetiva toda a enunciação". Referências mais recentes podem ser encontradas em Lins (1999, 2004c) e Silva (2003).

ministrar 30 horas/aula semanais, o desejo de repensar o meu trabalho sobre a perspectiva do Modelo dos Campos Semânticos (MCS)[4] se mantinha.[5]

No ano seguinte, diminuí minha carga horária para 20 horas/aula semanais (mínimo exigido) e resolvi cursar, como aluna especial, a disciplina “Epistemologia e Educação Matemática”, ministrada no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática[6] pelo professor Romulo Campos Lins, autor do MCS, com o objetivo de me reaproximar das leituras do modelo e de discutir suas idéias.

Durante esse ano, além de cursar essa disciplina, passei a freqüentar, depois de uma conversa sobre o meu interesse em pesquisar a produção de significados, um grupo de pesquisa sob a orientação do professor Romulo: o Sigma-t. Naquela época o projeto do grupo, denominado “Um quadro de referência para as disciplinas de Matemática num curso de Licenciatura”, era produzir uma abordagem para o desenvolvimento de cursos de Matemática adequados à formação inicial do professor de Matemática utilizando como fundamentação teórica o MCS.

Segundo Silva (2003), as idéias iniciais do MCS começaram a ser desenvolvidas em Lins (1992) como suporte teórico a uma caracterização para álgebra e pensamento algébrico. Após a consolidação da teoria, o grupo[7] passou a se dedicar à pesquisa dos diferentes significados que poderiam ser produzidos para objetos matemáticos, tais como taxa de variação no Cálculo Diferencial e base e transformação linear, em Álgebra Linear. Com o ingresso de outros educadores matemáticos e de matemáticos interessados em estudar a dinâmica do processo de produção de significado e as relações entre Enseñanza Problémica (MAJMUTOV, 1983) e o MCS, surgiu o projeto de pesquisa, citado anteriormente, e uma nova frente nas pesquisas que utilizam o MCS como referencial teórico: "Neste momento, o olhar se desloca dos significados que podem ser produzidos para os objetos matemáticos para focar o processo [de produção de significados]" (SILVA, 2003, p. 11).

---

[4] Ver Lins (1999)

[5] A partir desse momento, salvo algumas exceções, usaremos a abreviação MCS toda vez que nos referirmos ao Modelo dos Campos Semânticos.

[6] Da UNESP de Rio Claro.

[7] Nesse momento, formado pelo autor e seus orientandos e sem a designação Sigma-t.

Não só o foco das pesquisas havia mudado, o próprio MCS tinha sofrido reformulações. A noção de campo semântico reaparecerá em Silva (2003), ao discutir o processo de produção de significados da perspectiva do MCS e afirmar que a elaboração da noção de núcleo[8] associada à de atividade[9] permitiu que Lins reformulasse a noção de campo semântico.

> Para nós, campo semântico é entendido como a atividade de produzir significado em relação a um núcleo. Alternativamente, diremos que uma pessoa está operando em um Campo Semântico toda vez que ela estiver produzindo significado em relação a um núcleo no interior de uma atividade. (SILVA, 2003, p. 66)

Com as mudanças do modelo e a preocupação com a formação inicial do professor de Matemática, em particular os cursos de licenciatura, as questões do grupo se concentraram no desenvolvimento de cursos de Matemática adequados à formação do professor, de modo que a sua educação matemática não fique fragmentada e desvinculada de sua formação como profissional. Nessa empreitada, o grupo assume a designação Sigma-t.

As discussões no grupo, nessa época, permearam entre a já conhecida inadequação do esquema 3+1 (três anos de cursos de Matemática seguidos de um ou dois anos de cursos de disciplinas pedagógicas), muito utilizado no Brasil, e em quase todo o mundo[10], e os pouco discutidos cursos de Matemática[11], que, via de regra, são ministrados por pessoas sem formação em Educação Matemática e que, na maioria dos casos, são os mesmos cursos destinados a formar bacharéis em Matemática.

As três frentes do projeto[12] tinham como objetivo dar os primeiros passos para enfrentar os sérios problemas que a formação matemática do

---

[8] A partir da noção de *estipulação* elaborada por Nelson Goodman (1984), Lins (1999) utiliza a noção de estipulações locais como sendo as "afirmações que localmente não precisam ser justificadas" (p.87). A um conjunto de estipulações locais que, num dado momento e dentro de uma atividade (LEONTIEV et al, 1988 apud SILVA, 2003), estão em jogo, Lins (1999, p. 87) chama de núcleo.

[9] Veja Silva (2003, p. 29-34).

[10] E, mais especificamente, a problemática enfrentada pelos alunos da licenciatura que fazem os cursos de Matemática sem saber ao certo o que é a profissão para a qual se preparam, deixando-os com pouca possibilidade de serem críticos a respeito desses cursos.

[11] Outras denominações: disciplinas de Matemática, formação matemática.

[12] As três frentes do projeto eram: A) O estudo da dinâmica do processo de produção de significado utilizando o MCS; B) Uma análise da disciplina Espaços Métricos utilizando o MCS; C) Um estudo das relações entre a Enseñanza Problèmica (MAJMUTOV, 1983) e o MCS.

futuro professor apresentava (e continua apresentando) e interferir e atuar nas atuais licenciaturas – não para investigar as dificuldades que os alunos têm neste ou naquele curso, ou propor um "novo" curso (disciplina) no sentido de substituir os cursos atuais, mas, sim, para produzir um quadro de referência que pudesse ser *entendido e utilizado* (no sentido do MCS) pelos professores das disciplinas matemáticas das licenciaturas sem formação em Educação Matemática. Isso quer dizer que este quadro devia se referir a algo familiar àqueles docentes.

Os conteúdos matemáticos neste projeto passaram a ser olhados como elementos que são parte e não objetivo da formação do professor, e buscar nestes conteúdos subsídios ("portas"[13]) para que os professores desenvolvam certas noções fundamentais. Por exemplo: de que tipo é a noção de reta? O produto do projeto era, antes mais nada, não só o método que o grupo pretendia desenvolver para se fazer esse tipo de análise (utilizando como referencial teórico o MCS), mas também um conjunto de sugestões concretas para que esses cursos se tornassem, então, cursos de Matemática da Educação Matemática, voltados para formar professores de Matemática, e diferentes dos cursos para a formação de pesquisadores em Matemática ou, por exemplo, engenheiros, biólogos, e outros[14].

Durante as discussões, tomamos contato com um relatório de pesquisa (WILSON et al, 2001) que apresentava uma séria preocupação com a pesquisa sobre a formação de professores (geral).

> We should note here that *research* on teacher education is a relatively new field. The development of a sustained line of scholarship that examines the content, character, and impact of teacher education programs only began in the 1960s and gained momentum in the 1980s. In fact, with the exception of a brief period of time when the federal government supported teacher preparation research in the 1970s, there has been very little sustained funding for such research. A related problem concerns the lack of sufficiently rich databases to support high-quality research on teacher preparation. As will become

[13] (LINS, 2002c).
[14] A perspectiva adotada pelo grupo é a de que são consideradas de serviço as disciplinas de Matemática voltadas para a formação do professor de Matemática, assim como existem disciplinas dirigidas, por exemplo, para as Engenharias ou para a Biologia.

> clear, while the field does not lack exhortations about what teacher preparation *should* look like, there is much left to learn. (WILSON et al, 2001, p.1)[15]

Neste relatório, os autores optaram por discutir apenas as questões relacionadas à formação inicial de professores, mais especificamente, as cinco questões apresentadas pela comunidade[16], e de respondê-las por meio de uma cuidadosa análise das pesquisas sobre formação de professores nos EUA[17], publicadas nas últimas duas décadas em jornais científicos[18]. A primeira das cinco questões, que inicialmente nos chamou a atenção para esse relatório, veio ao encontro dos anseios do grupo e tratava do que os autores disseram ser um dos componentes críticos na formação de professores: a formação em conteúdo específico. Outro componente, igualmente crítico, destacado pelos autores foi a formação pedagógica. Para ambos os componentes foi apresentada uma questão central abordando qual o tipo de formação e quanto dela os futuros professores precisam, e algumas subquestões[19]:

> Question 1: What kind of subject matter preparation, and how much of it, do prospective teachers need? Are there differences by grade level? Are there differences by subject area?

---

[15] Devemos observar, aqui, que a *pesquisa* sobre formação de professores é um campo relativamente novo. O desenvolvimento de uma linha continuada de estudo que examina o conteúdo, caráter e impacto de programas de educação de professores só começou nos anos 1960, e ganhou impulso nos anos 1980. Na realidade, com exceção de um curto período de tempo, no qual o governo federal apoiou a pesquisa sobre a preparação de professores nos anos 1970, tem havido muito pouco financiamento continuado para este tipo de investigação. Um problema associado é o da inexistência de bancos de dados suficientemente ricos para sustentar pesquisa de alta qualidade sobre a preparação de professores. Como ficará claro, ao mesmo tempo em que a área não sofre a falta de afirmações entusiásticas sobre o que a preparação de professores *deveria* ser, ainda há muito o que aprender. (WILSON et al, 2001, p.1, tradução nossa).

[16] Educadores, formuladores de políticas públicas e o público americano em geral.

[17] E justificam essa escolha da seguinte forma: "Diferenças sobre a maneira de como a formação de professores é estruturada e conduzida através de continentes e países dificulta a síntese através de estudos internacionais neste relatório" (WILSON et. al., 2001, p.2 tradução nossa).

[18] Foram examinados apenas jornais científicos que recebem pareceres de outros membros da comunidade em questão, ou seja, de seus pares (independent peer review).

[19] Apresentamos as questões dos componentes que nos interessaram. Quanto às outras, referiam-se, respectivamente, à prática de ensino, a políticas públicas e à formação por "caminhos alternativos": "Questão 3: Quais os tipos, tempo e quantidade de prática de ensino melhor equipam os futuros professores para prática em sala de aula? Questão 4: Quais tipos de políticas de ação e estratégias tem sido usadas com sucesso por estados, universidades, escolas municipais e outras organizações para melhorar e sustentar a qualidade da educação de professores em pré-serviço? Questão 5: Quais são os componentes e as características dos programas alternativos de certificação, de alta qualidade?" (WILSON et al, 2001, tradução nossa).

> Question 2: What kinds of pedagogical preparation, and how much of it, do prospective teachers need? Are there differences by grade level? Are there differences by subject area? (WILSON et al, 2001, p.4)[20]

Os autores encontraram poucos estudos (7 dos 57 revisados) relacionados à questão 1, mais especificamente, não encontraram nenhum estudo que diretamente avaliasse o conhecimento do conteúdo específico do professor e a relação entre a formação em conteúdo específico e a aprendizagem do aluno. Os sete foram estudos em larga escala (que envolviam de 36 a 65000 professores) com professores de Matemática, Ciências e Literatura. Nesses estudos, foram utilizados como critério de avaliação o número de "cursos em serviço" e especializações realizados pelo professores, os pontos realizados em exames nacionais de avaliação de professores (por exemplo, NTE) e auto-relatórios. A análise mostrou que a pesquisa existente é limitada e, em alguns casos, os resultados são contraditórios.

> Undermining the view that the ideal preparation is a subject matter major, three relevant studies had complex and inconsistent results. One study found a positive relationship between teachers' degrees in mathematics and their students' test scores but did not find this relationship in science. Using the same data set, other researchers found a positive relationship between student achievement in mathematics and teachers' majors in mathematics, but the effect size was quite small. The third study found no effect of having a full mathematics major, though having coursework in mathematics did matter. (WILSON et al, 2001, p. 7)[21]

[20] Questão 1: Que tipo de preparação específica [de conteúdo específico, por exemplo Matemática (observação nossa)], e de quanta, precisam os professores? Há diferenças se consideramos em que séries eles vão ensinar? Há diferenças se consideramos que disciplinas eles vão ensinar? Questão 2: Que tipo de preparação pedagógica, e de quanta, precisam os professores? Há diferenças se consideramos em que séries eles vão ensinar? Há diferenças se consideramos que disciplinas eles vão ensinar? (WILSON et al, 2001, p.4, tradução nossa).

[21] Minando a visão de que a formação ideal é uma graduação em conteúdo específico, três estudos tiveram resultados complexos e inconsistentes. Um estudo encontrou uma relação positiva entre a graduação de professores em matemática e a pontuação de seus alunos em provas, mas não acharam esta relação em ciência. Usando os mesmos dados, outros pesquisadores encontraram uma relação positiva entre o sucesso do aluno em matemática e a graduação de professores em matemática, mas o tamanho do efeito foi bem menor. Um terceiro estudo não encontrou nenhum efeito em ter uma graduação completa em matemática, embora o curso de matemática tenha sido importante. (WILSON et al, 2001, p. 6, tradução nossa).

Além disso, concluíram que as pesquisas existentes minam a certeza freqüentemente expressa sobre a forte ligação entre o ensino superior de um conteúdo específico e a qualidade do professor, e sugerem que mudanças na formação em conteúdo específico são necessárias – e que a solução é mais complicada do que simplesmente requerer um mestrado ou mais cursos em conteúdo específico. Os autores propõem a necessidade urgente de pesquisas que estudem a natureza da formação em conteúdo específico e, de forma sistemática, o impacto dessa formação nas práticas de sala de aula de professores. Aqui encontramos a relação com as intenções do nosso grupo.

Com a renovação do projeto de pesquisa junto ao CNPq, o grupo reformulou alguns de seus objetivos incluindo também o olhar para a formação pedagógica, apesar de acreditar que, para o professor de matemática em sala de aula, não há "a matemática" de um lado e a "pedagogia" do outro, pois "quando o professor toma decisões e realiza ações, considerações de todos os tipos estão envolvidas" (LINS, 2004c). Precisávamos estabelecer essa divisão – que na prática está consolidada, por exemplo, na proposta para as diretrizes curriculares para os cursos de licenciatura em Matemática (realizada por uma comissão de especialistas)[22] e no próprio discurso dos alunos e professores desses cursos - para que fôssemos entendidos não só pelos educadores matemáticos, mas também pelos matemáticos e educadores que atualmente lecionam nas licenciaturas em Matemática – e com essa política conseguíssemos interferir nas licenciaturas[23]. A extensão do nosso olhar também incluiu a formação continuada e, com isso, o desenvolvimento profissional do professor de Matemática.

> Em relação ao projeto anterior, a incorporação da preocupação com a formação em serviço reflete o entendimento de que a formação pré-serviço pode prover apenas a condição inicial para a inserção profissional do futuro professor, e que é apenas a formação em serviço, continuada, que pode garantir que alcancemos o nível de qualidade que buscamos para nosso sistema escolar. Este nosso

[22] Encontrada no site: http://portal.mec.gov.br/cne/

[23] "Não pensamos que exista um discurso neutro, imparcial, desprovido de ideologias; nem mesmo, como querem os positivistas, os discursos científicos." (MARTINS, 2005, p.5). Portanto, tínhamos uma intenção clara, já mencionada anteriormente, com essa divisão: atuar e interferir nas atuais licenciaturas em Matemática.

> entendimento é substanciado, por um lado, pelo fato de que o sistema escolar e a escola estão em permanente processo de mudança — como de resto o próprio mundo que, como disse Paulo Freire, "não é, está sendo" —, o que torna o desenvolvimento profissional um processo necessariamente continuado, e por outro lado pela evidência de sistemas escolares de países como o Japão, onde a prática de ensino (em sala de aula) na formação inicial é muito pouca (se dá ao longo de um período de 4 semanas), mas existe um sólido sistema de apoio ao professor iniciante e um sistema de desenvolvimento continuado para todos os professores (por exemplo, aos 5 e aos 15 anos de carreira existe um estágio compulsório de formação, e em seu primeiro ano de carreira o professor tem pelo menos 90 encontros de orientação, que variam de encontros de duas horas a cursos). (LINS, 2002c, p.3)

Portanto, o nosso objetivo passou a ser, naquele momento, produzir uma abordagem para o desenvolvimento de cursos de formação matemática adequados ao desenvolvimento profissional do professor de Matemática, de modo que a sua educação matemática não fique fragmentada e desvinculada de outras partes de sua formação, por exemplo, de sua formação pedagógica.

Se no principio do projeto nos concentramos primariamente nos conteúdos matemáticos, buscando saber o que eles permitiam de mais interessante para a formação do professor, na extensão do projeto, nos concentramos na atividade matemática dentro da sala de aula e nos aspectos da prática docente nos quais o professor precisa ler o aluno e os processos de produção de significado em andamento. Assim, a delimitação principal passou a ser mais bem entendida como um estudo da Matemática que o professor de Matemática precisa saber, isso agora do ponto de vista do professor e de sua prática (presente ou futura) e não apenas do ponto de vista do que pode ser oferecido a ele em sua formação inicial ou continuada, e que pudesse, em relação aos conceitos matemáticos, proporcionar a ele uma maior lucidez matemática entendida agora, de forma mais clara, como algo que lhe permita exercer melhor sua profissão.

> Do ponto de vista do entendimento, considero importante que nesta trajetória tenhamos começado no interior de disciplinas de conteúdo matemático, para depois entender o efeito de elas estarem

> organizadas assim, como disciplinas delimitadas por conteúdos, passando então a pensarmos a partir de idéias mais gerais e exteriores a conteúdos matemáticos (por exemplo, "espaço" como noção central, mas não um tipo particular de "espaço" da Matemática – vetorial, métrico, topológico e assim por diante), chegando, finalmente, à necessidade de caracterizar a Matemática do professor de Matemática para que o ciclo se complete e voltemos, agora com um novo entendimento, às disciplinas de formação matemática (educação matemática) da licenciatura. (LINS, 2002c, p.7)

O trabalho de elaborar uma definição para a Matemática do professor de Matemática que fosse operacional para os nossos fins se tornou o ponto principal do grupo, principalmente de Lins. Essa definição surgiu como resultado de uma interação com o trabalho de Deborah Ball e Hyman Bass – que também tinham interesse nesse tema. A definição baseada nas noções do MCS e, portanto, caracterizada em termos de processo de produção de significados, está descrita em Lins (2004c). Apresentamos aqui uma caracterização inicial[24]:

> Para nós, a Matemática do professor de matemática é caracterizada por nela serem aceitos, além dos significados matemáticos, significados não matemáticos. Há os tradicionais exemplos, como o de que 'fração é pizza', 'decimais são dinheiro' e 'números negativos são dívidas'. Mas isto não basta, porque o professor não tem que dar conta apenas do que concorda com o que ele diz, com o que está 'certo'. O professor precisa ser capaz de ler o que seu aluno diz, mesmo que esteja 'errado', tanto quanto como quando está 'certo'. (LINS, 2004a, p.3)

Para definir a Matemática do professor de matemática, Lins utiliza uma caracterização dos modos de produção de significado dos matemáticos que se inicia na primeira metade do século 19 e se consolida com a iniciativa de Bourbaki (por volta de 1930) que ele chama da matemático do matemático[25].

Com essas novas noções e os nossos questionamentos sobre o desenvolvimento profissional do professor de matemática – por exemplo, "quais

[24] Essa noção será retomada em um capítulo mais adiante.
[25] Essa noção também será discutida mais adiante.

tipos de experiências matemáticas são adequadas para o desenvolvimento profissional do professor de matemática?" – e à formação inicial do professor de matemática – principalmente com a formação matemática recebida pelos licenciandos em Matemática, passamos a efetivar o nosso trabalho com relação às preocupações identificadas em Wilson et al (2001) e a tentar fornecer indicações sobre de que maneiras a formação (matemática e pedagógica) é ou não incorporada à pratica efetiva e que mecanismos estão envolvidos nestes processos.

Essa frente do projeto, que coube a mim e a Regina Ehlers Bathelt, passou a compor um único subprojeto do grupo que buscaria utilizar uma única metodologia e os mesmos procedimentos de pesquisa, além dos mesmos objetivos gerais[26].

Há quase um século, Felix Klein escreveu, na introdução do seu “Matemática Elementar do Ponto de Vista Avançado”:

> (...) For a long time (...) university men were concerned exclusively with their sciences, without giving a thought to the needs of schools, without even caring to establish a connection with school mathematics. What was the result of this practice? The young university student found himself, at the outset, confronted with problems which did not suggest, in any particular, the things with which he had been concerned at school. Naturally he forgot these things quickly and thoroughly. When, after finishing his course of study, he became a teacher, he suddenly found himself expected to teach the traditional elementary mathematics in the old pedantic way; and, since he was scarcely able, unaided, to discern any connection between this task and his university mathematics, he soon fell in with the time honored way of teaching, and his university studies remained only a more or less pleasant memory which had no influence upon his teaching. (KLEIN, 1908, apud LINS, 2004c)[27].

[26] Em que pesem as possíveis diferenças em sua condução.

[27][...] Por muito tempo [...] homens da universidade preocuparam-se exclusivamente com as suas ciências, sem considerarem as necessidades das escolas, nem mesmo se preocupando em estabelecer uma conexão com a Matemática escolar. Qual foi o resultado desta prática? O jovem universitário se encontrava, no início, confrontado com problemas que não sugeriam, de maneira nenhuma, as coisas com as quais ele tinha se ocupado na escola. Naturalmente, ele esquecia estas coisas rápida e completamente. Quando, ao fim de seus estudos, ele se tornava um professor, encontrava-se repentinamente na posição de ter que ensinar a tradicional matemática elementar da antiga e pedante maneira; e, uma vez que ele praticamente não era capaz, sem ajuda, de distinguir qualquer conexão entre esta tarefa e sua Matemática universitária, logo se acomodava ao que a tradição honrava, e seus estudos universitários permaneciam apenas uma lembrança mais ou menos agradável, que não tinha nenhuma influência sobre seu ensinar. (trad. nossa)

Somos tentados a dizer, em consonância com Lins (2004c), que a situação dificilmente tenha mudado em muitos lugares, se não na maioria. Quando inicia a sua prática em sala de aula, depois da graduação, o que acontece é que o(a) professor(a) toma a própria experiência escolar como referência para o seu ensino. No entanto, essa assunção não pode ser assumida (a não ser no senso comum) antes que haja um corpo de pesquisa efetiva comprovando-a e, como vimos em Wilson et al. (2001), conjuntamente com a nossa revisão bibliográfica, muito se tem a fazer e, antes disso ainda, precisamos desenvolver instrumentos adequados para realizar a leitura dessa formação na prática do professor. É isso que pretendemos com esta pesquisa, mais especificamente, a leitura da formação matemática (caracterizada em termos do processo de produção de significados utilizando as noções centrais do MCS).

Para realizar esta pesquisa nos concentraremos em como o professor organiza sua prática profissional e se a matemática do matemático faz parte dessa organização. É essa leitura, e os instrumentos utilizados para fazê-la que estaremos apresentando nos próximos capítulos.

CAPÍTULO 2

REVISÃO DE LITERATURA E FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1. O nosso contexto de pesquisa

> Nas salas de cafezinho, nas festas e nos encontros informais da academia, ouvem-se aqui e ali, fragmentos de um discurso que, se pronunciado em sua forma completa, diria o seguinte.
> *Os problemas do ensino da Matemática resumem-se na deficiência de preparo matemático dos professores. A formação do licenciado é, via de regra, fraca. Se o professor tivesse bom preparo matemático, não se sujeitaria a ganhar tão pouco, o nível do ensino subiria, e com ele o salário.*
> *A preocupação prematura com problemas de ensino é perigosa, pois desvia o aluno do esforço que deve fazer para aprender Matemática, no momento em que mais precisa disso. Portanto, na licenciatura o essencial é garantir uma boa formação matemática nos primeiros semestres, concentrando às disciplinas pedagógicas no último ano; de preferência, no último semestre, Deve-se tomar como lema da formação do professor: primeiro, os conteúdos; depois, os métodos [...]*
> *Os melhores alunos da licenciatura, que revelam talento para Matemática, devem ser encorajados a fazer bacharelado, e os melhores do bacharelado devem ser encorajados a prosseguir o mestrado e o doutorado em Matemática, [...]. Os que não revelam o dom necessário para a Matemática, devem ser, ao contrário, desencorajados do bacharelado e encaminhados à licenciatura, pois ainda podem vir a ser bons professores.*
> *[...]*
> *Nos níveis mais elementares, a missão do professor é levar o aluno a criar hábitos de estudo, de comportamento em aula, de disciplina intelectual. Isso não será possível se o futuro professor não tiver adquirido o hábito de prestar atenção ao que estiver sendo exposto no quadro, competentemente, por seus próprios professores. O professor não deve permitir que a ação deletéria de alguns prejudique os que realmente têm vontade de aprender; portanto, deverá observar e fazer cumprir normas de disciplinas em sala de aula.*
> *A Matemática é a Matemática, e quem entende dela são os matemáticos, porque a Matemática é aquilo que os matemáticos fazem. Todos os grandes matemáticos aprenderam com aulas expositivas de seus mestres. Os*

> *currículos são deficientes porque são feitos por pessoas que não entendem de Matemática.*
> *[...] Na universidade, o professor de matemática deve preparar bem suas aulas, escolher os conteúdos com cuidado, e apresentá-los de maneira clara, partindo sempre do mais simples: primeiro, conjuntos e funções, em seguida, números reais, funções de variável real, limites, continuidade, derivadas e integrais. Sempre do mais simples ao mais complexo. O professor deve saber reconhecer os bons alunos, ou os que têm potencial para vir a sê-lo, e aqueles que se esforçam para ir além do que lhes dá. Para não prejudicar esses alunos, o professor deve cumprir o programa. É verdade que essa é uma missão difícil, porque a maioria dos alunos não quer nada. [...]*
> *"Nossas universidades devem melhorar a formação matemática dos futuros professores e ter a coragem de terminar com disciplinas pedagógicas inúteis. A massificação transformou o ensino numa paisagem pouco harmoniosa e serena. Nela convivem várias comunidades de professores [...] a do ensino 'progressista' dos auto denominados educadores matemáticos, os quais dividem-se em vários clãs, conforme a dosagem usada de construtivismo, multiculturalismo, feminismo, ambientalismo e outros ismos" (SILVEIRA, 2000 apud BALDINO, 2001) [...]."* (BALDINO, 2001)

O texto acima, "A Doutrina" – apresentado no artigo "Grupo de Pesquisa-Ação em Educação Matemática"[1] como estratégia de induzir o leitor a assumir a posição política que, depois, é combatida ao longo do artigo –, reúne frases ouvidas por Roberto R. Baldino durante os vários anos de trabalho em Educação Matemática[2] e foi lido em várias ocasiões para públicos variados, de matemáticos e de educadores matemáticos. E como ele mesmo disse, "entre muitos despertou indignação, mas em alguns, despertou entusiasmo, a ponto de manifestarem anuência pública a esta ou aquela frase"[3]. Em uma ocasião, foi questionado, se sua abordagem não estaria incitando discórdia entre as comunidades dos matemáticos e dos educadores matemáticos, e se não seria melhor que essas comunidades dessem as mãos. Ele respondeu que era desejável e perfeitamente possível, mas, colocar a questão como oposição

---

[1] Nesse texto, Baldino (2001), "mostra as origens e os fundamentos de certos pontos de vista generalizados entre matemáticos acerca da formação de professores de matemática e, simultaneamente, [oferece] uma resposta a essas colocações sob a forma de implantação de grupos de pesquisa - ação".
[2] Apenas a fonte Silveira (2000) foi revelada porque pode ser encontrada em: SILVEIRA, J. P. da <http://www.mat.ufrgs.br/~portosil/licenciatura.html>. Acesso em: 19 ag. 2006.
[3] "Entretanto, nunca encontrei alguém que o subscrevesse integralmente. Certa vez dirigiram-me uma pergunta escrita: 'Será que essa distinção que o senhor está propondo, entre licenciatura e bacharelado, não é muito radical?' Tive de responder claramente, antes que me atribuíssem a autoria da doutrina: Não estou propondo, estou constatando que essa distinção existe. Estou denunciando!" (BALDINO, 2001).

entre comunidades era politicamente equivocado. Sua questão não estava na "oposição entre comunidades", mas sim, na "oposição entre idéias, entre ideologias" (Baldino, 2001). E é, também, essa questão que nos interessa neste trabalho.

2.2. Um breve histórico da formação inicial do professor de matemática

Nesse contexto, uma questão em especial, já relatada no capítulo anterior, nos interessa[4]: a formação inicial do professor de matemática, em particular, a formação matemática recebida pelos licenciandos em Matemática.

Os primeiros cursos de formação de professores foram criados no Brasil pela Universidade de São Paulo (USP), em 1934. E antes disso,

> Na década de 1920, devido ao panorama econômico-cultural e político que se delineou após a Primeira Grande Guerra, o Brasil começa a se repensar. Em diversos setores sociais, mudanças são debatidas e anunciadas. O setor educacional participa do movimento de renovação. Inúmeras reformas do ensino primário são feitas em âmbito estadual. Surge a primeira grande geração de educadores – Anísio Teixeira, Fernando Azevedo, Lourenço Filho, Almeida Júnior, entre outros. Nesse período a formação de profissionais se dava nas Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras existentes no país. (PIRES et al, 2003).

Somente em dezembro de 1961, após várias reformas setoriais, criou-se a Universidade de Brasília[5], onde a Faculdade de Filosofia foi substituída por institutos centrais de ensino básico, que se tornariam as licenciaturas.

> Mesmo com essa criação, os currículos para a formação do professor continuavam os mesmos do início da implantação da FFCL [Faculdades de Filosofia Ciências e Letras] – aqueles em que havia um ano de disciplinas pedagógicas mais três anos de disciplinas específicas ('3+1') – configurando-se, portanto, desde a criação dos cursos de formação, a separação entre os conteúdos específicos e pedagógicos.

---

[4] E aqui estamos incluindo todos os membros do grupo Sigma–t.
[5] Sob a inspiração dos educadores Anísio Teixeira e Darcy Ribeiro.

> Passada a fase de criação e implementação, no final da década de 70, assiste-se um movimento de reformulação dos cursos de formação, inicialmente nos cursos de Pedagogia e, posteriormente, nas licenciaturas (...). (PIRES et al, 2003).

De acordo com Cury (2001), até a década de 70, os docentes que lecionavam as disciplinas de matemática, nas licenciaturas em Matemática, não "externavam suas preocupações" com a formação do licenciado, pois "consideravam que sua responsabilidade era com os conteúdos matemáticos a serem apresentados" e o "processo de ensino-aprendizagem de matemática" cabia aos colegas que ministravam "disciplinas didático-pedagógicas". Foi somente a partir da reforma universitária criada pela lei 5.540 – de 28 de novembro 1968 – que "os cursos de licenciatura em Matemática, pelo menos nas grandes universidades públicas ou privadas, ficariam lotados nos Institutos de Matemática" (p.11) e os docentes das disciplinas matemáticas se veriam "envolvidos com a formação dos licenciandos".

Na década de oitenta, o movimento de reformulação dos cursos de formação se fortaleceu com a instalação do Comitê Nacional Pró-Formação do Educador, na “I Conferência Brasileira de Educação”, em São Paulo, e com o descontentamento geral em relação à ‘Proposta Valnir Chagas’ (lei 5692/71), que determinou a criação das licenciaturas curtas na reforma anterior. Essa reformulação, segundo Pereira (2000), "fomentou um intenso debate sobre a formação de professores" e,

> Em 1983, os problemas das licenciaturas, distintas das convencionais, estavam constantemente em pauta. A cada ano novos documentos solicitavam a extinção das licenciaturas polivalentes, curtas e parceladas e a não autorização da criação de novos cursos nesses moldes. O principal problema da licenciatura, discutido neste período, era a dicotomia “teoria e prática” que tinha como reflexo a separação entre ensino e pesquisa, o tratamento diferenciado entre alunos do bacharelado e da licenciatura, a separação entre disciplinas de conteúdo específico e pedagógico e o distanciamento entre a prática acadêmica e as questões colocadas pela prática docente nas escolas. (Pires et al, p. 6)

Na busca por uma solução dessas dicotomias, de acordo com Moreira (2004), criaram-se na década de 80 "as chamadas disciplinas integradoras" que – pela literatura – não mostraram "os resultados esperados".

A partir da década de 90, foram tomadas algumas iniciativas, principalmente por parte das instituições de nível superior, como a instalação de fóruns permanentes para discussão e deliberação da problemática da licenciatura. (PEREIRA, 2000).

Para a formação inicial de professores de matemática, a essa época, mais especificamente, em 1991 e 1995, existe a publicação, por um grupo de professores da Unesp de Rio Claro, de dois artigos[6] – "As Diretrizes para a Licenciatura em Matemática" e "Novas Diretrizes para a Licenciatura em Matemática" (CARRERA DE SOUZA et al., 1991, 1995) – em que, discutem a distinção entre licenciatura e bacharelado, propõem uma caracterização do formando a ser obtida por meio da licenciatura, fornecem diretrizes para integração das formações profissional e acadêmica e caracterizam a Educação Matemática como prática científica de um objeto formal: as falas matemáticas.

Fiorentini et al. (2002), ao fazer um balanço da pesquisa brasileira em teses e dissertações, produzidas no período de 1978-2000, sobre a formação e o desenvolvimento profissional de professores de matemática, constata que "os principais problemas da licenciatura em Matemática, no geral, parecem ter mudado pouco nos últimos 25 anos", mas apontam uma "mudança paradigmática de concepções e métodos associados" a esse tema a partir da década de 90.

> De fato, tanto os estudos de Araújo (1979, 1990) como os de Tancredi (1995), Camargo (1998), Freitas (2001) e Tomelin (2001) constataram a existência: de dicotomias entre teoria e práticas e entre disciplinas específicas e pedagógicas; de distanciamento entre o que os futuros professores aprendem na licenciatura e o que realmente necessitam na prática escolar; de pouca articulação entre as disciplinas e entre docentes do curso; de predominância de práticas de ensino e avaliações tradicionais, sobretudo por parte dos

---

[6] Para (BALDINO, 1999), "um marco" na bibliografia sobre formação de professores de Matemática e de Ciências.

> professores da área específica; de ausência de uma formação histórica, filosófica e epistemológica do saber matemático; de menor prestígio da licenciatura em relação ao bacharelado..."
> Apesar da predominância dessa leitura negativista das Licenciaturas em Matemática, foi possível encontrar, no final dos anos 90, alguns estudos de projetos e experiências, ainda que isolados, de mudança do processo de formação inicial do professor. Esse é o caso das pesquisas de Carneiro (1999) e Martins (2001), que mostraram que esses avanços acontecem quando há um grupo significativo de docentes ligados à Educação Matemática e realmente comprometidos com a formação do professor. (FIORENTINI, et al., 2002, p.144)

Outros estudos, não só sobre a formação inicial do professor de matemática no Brasil, corroboram com o quadro apresentado em Fiorentini et al. (2002) e, cada vez mais, procuram discutir essas questões. Por exemplo, a maioria dos artigos sobre formação inicial, publicados de 2000 a 2005, no "Journal of Mathematics Teacher Education" , a edição da revista UNO (2006) sobre a formação do professor de matemática e a edição especial "Licenciatura em Matemática: um curso em discussão" da revista "Educação Matemática em Revista" (2002)[7], que apresenta três artigos que discutem a formação inicial do professor de matemática e a sua problemática em três países: Portugal, Espanha e Estados Unidos, além de 11 artigos que discutem essa temática no Brasil. Há também outros estudos mais recentes, tais como: Fiorentini (Org.) (2003), Lins (2004c), Moreira e David (2005a, 2005b), Borba (Org.) (2006), Guerrero (2006) e outros.

Apesar do desenvolvimento de várias pesquisas sobre a formação inicial do professor de matemática a partir da década de 90, de acordo com Moreira (2004), a formação matemática (ou formação em conteúdo específico) – "como objeto específico de estudo" – não é abordada nas pesquisas brasileiras. Moreira (2004), em sua tese de doutorado, realiza uma cuidadosa revisão dos trabalhos que tratam da formação inicial de professores de matemática no Brasil e constata que, apesar da "formação matemática nos cursos de licenciatura" estar, "de algum modo, em consideração" nesses trabalhos, e esses,

---

[7] Ver também Serrazina, L.; Oliveira, I (2002), Ferreira, A. C. (2003).

"[contribuírem] para uma melhor compreensão das dificuldades que se apresentam no decorrer do processo de formação do professor e das possibilidades de inovações nesse processo, seja através do estudo do papel de disciplinas específicas, seja pela análise crítica da estrutura global do curso, ou ainda pela identificação de concepções vigentes entre os formadores e suas relações com valores subjacentes ao desenvolvimento do processo de formação (...), nenhum deles, (...) focaliza de maneira específica as relações entre os conhecimentos matemáticos veiculados no processo de formação e os conhecimentos matemáticos envolvidos na prática profissional docente nas escolas básicas." (MOREIRA, 2004, p. 8)

Essa escassez de pesquisas que tratam da natureza da formação matemática é apontada também em Lins (2002)[8] e Ponte (2003).

(...) a formação matemática do professor de Matemática é talvez a [área] mais sub-pesquisada [sic] da Educação Matemática, talvez porque até aqui as disciplinas matemáticas fossem consideradas de domínio exclusivo dos matemáticos, e que nada ou pouco pudesse ser dito a respeito delas pelo educador matemático, em que pesem as discussões feitas – quase sempre no âmbito da educação geral – sobre o que Lee Shulman chama de "pedagogical content knowledge". (...) [Apesar de Shulman, propor] a necessidade de se considerar o "pedagogical content knowledge" do professor, é evidente, na literatura (...) [por exemplo, Fiorentini (1998) e Tardif (2000)], que os esforços na direção de identificar ou caracterizar este "pedagogical content knowledge" não foram além de afirmações gerais acerca da necessidade de o professor refletir sobre o conteúdo que vai ensinar e ter dele um conhecimento "profundo" — sem que isto tenha sido suficientemente especificado. (LINS, 2002c, p. 1)

Ponte (2003) afirma[9] que a formação matemática dos professores (e dos futuros professores) é uma questão que, apesar da grande importância, tem sido pouco discutida na comunidade de educação matemática:

Não faltam os testemunhos e as reflexões que sugerem a existência de fortes problemas neste campo, mas é um tema pouco presente nos encontros, sendo igualmente escassos os trabalhos de

---

[8] Veja também Wilson et al. (2001)

[9] Em uma intervenção no Painel "A matemática e diferentes modelos de formação", no XII Encontro de Educação Matemática, promovido pela Secção de Educação e Matemática da SPCE, realizado em Évora, de 18 a 20 de maio de 2003.

> investigação que lhe dão uma atenção significativa. Podemos dizer que se trata de uma questão que tem sido pouco "popular", mas que valerá a pena trazer para o primeiro plano. (p. 1)

Observamos que existem iniciativas em algumas pesquisas no que tange a uma reflexão sobre a formação matemática do professor. Carrera de Souza et al (1991, 1995) expõe a luta e a emergência da Educação Matemática como uma área autônoma, com o seu próprio objeto de estudo e pesquisa – não pensada como área interdisciplinar (Matemática e Educação) – que necessita de uma caracterização própria na formação do licenciando. Apesar de mais conservadora[10], podemos notar outra iniciativa em Cooney et al. (1996) ao defender que os professores devem aprender 'a matemática' ao mesmo tempo em que eles aprendem como ensiná-la. Encontramos também questões, como: "que matemática o professor de matemática necessita em sua sala de aula", em Ball (2000, 2002)[11], e "qual é a matemática do professor de matemática", em Lins (2004c). No entanto, apesar dessas iniciativas, as dicotomias, explicitadas acima, continuam persistindo e, com elas, a nossa disposição para repensá-las.

2.3. A formação matemática do professor de matemática: uma revisão

Em busca de trabalhos realizados nos últimos dez anos e não revisados por Wilson et. al. (2001), sobre a formação matemática do professor de Matemática (ou sobre a formação em conteúdo específico tratada na licenciatura em Matemática), encontramos poucos, como sugeria o resultado do trabalho acima.

O objeto de estudo do já mencionado trabalho de doutorado de Moreira (2004) foi a formação matemática na licenciatura vista "através das relações entre os conhecimentos veiculados no processo de formação e os saberes associados às questões que se colocam na prática profissional docente na escola" (p. 1). Nessa pesquisa, foi tomado um curso de licenciatura como referência – o da Universidade Federal de Minas Gerais – e apenas um tema

[10] Preocupando-se com o "ensino da Matemática".
[11] Veja também (BALL; BASS, 2005) e (BALL et al., 2005).

matemático: números. Utilizando uma perspectiva teórica em que se distingue a matemática escolar da matemática científica ou acadêmica, o autor concluiu que "o conhecimento matemático é trabalhado no processo de formação a partir da perspectiva e dos valores da matemática acadêmica, ignorando-se importantes questões escolares que não se ajustam a essa perspectiva e a esses valores" (p. vii). A partir dessa conclusão, propôs um redimensionamento da formação matemática de modo a equacionar adequadamente os papéis da matemática escolar e da matemática científica nesse processo.

A constatação de problemas na formação matemática dos futuros professores em Portugal levou a Secção de Educação e Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação a convidar a APM e a SPM[12] a criarem um grupo de trabalho sobre essa problemática. Esse grupo publicou um documento para a discussão de um conjunto de recomendações destinadas à formação matemática inicial de professores (do ensino da infância ao secundário[13]) (SANTOS et. al, 2005).

As cinco recomendações elaboradas pelo grupo partiram de pressupostos sobre a matemática, sobre o ensino da matemática e sobre o conhecimento profissional do professor, e “procuram nortear a formação matemática dos futuros professores e educadores, qualquer que seja o seu nível de ensino” (p.03). São elas:

> 1. A formação matemática deverá providenciar uma compreensão profunda da matemática que vai ensinar.
> 2. A formação matemática deverá providenciar uma compreensão profunda da natureza da própria matemática.
> 3. A formação matemática deverá contemplar o estudo da matemática de um ponto de vista superior e o estabelecimento claro das suas relações com a matemática que se vai ensinar.
> 4. A formação matemática deverá desenvolver nos futuros professores a capacidade de fazer matemática.
> 5. A formação matemática deverá propiciar experiências matemáticas que correspondam a boas práticas de ensino. (SANTOS et. al, 2005)

[12] APM:Associação de Professores de Matemática;
SPM: Sociedade Portuguesa de Matemática.

[13] O ensino da infância é dirigido a crianças a partir de 3 anos; e o ensino secundário seria o referente ao ensino médio no Brasil.

Além dessas, o grupo propõe “temas essenciais” e abordagens para a formação matemática inicial por meio de “recomendações aos educadores de infância e dos professores dos 1º e 2º ciclos do ensino básico” (nosso fundamental) e “temas matemáticos essenciais e respectivas abordagens” voltadas para a formação do final do ensino básico e do ensino secundário (o nosso médio).

No texto apresentado pelo grupo, encontramos uma diferenciação no tratamento das formações dos professores do “ensino da infância e do 1º e 2º ciclo do básico” e do “3º ciclo do ensino básico e do ensino secundário”. Como o próprio título indica, no primeiro caso, os autores realizam uma discussão minuciosa em torno da formação profissional do “professor generalista” – que se refere ao professor da infância e do 1º e 2º ciclo do básico. Abordam os dispositivos legais dessa formação, indicando um déficit relacionado ao conhecimento matemático desse professor. Com isso, tecem recomendações sobre o que deveria ser o conhecimento matemático básico para essa categoria de futuros professores, bem como sobre sua pertinência na formação de um professor dos primeiros anos.

Com relação ao segundo caso – o do professor do 3º ciclo do básico e do ensino secundário – o grupo já inicia considerando que o professor deve estar habilitado a ensinar determinados conteúdos programáticos de matemática. Segundo ele, o professor dessa categoria

> [...] deve estar habilitado não só a cimentar nos alunos os conhecimentos já adquiridos de forma a permitir-lhes a atingir objectivos mais ambiciosos, mas também ajudá-los a estabelecer as conexões que existem entre os diferentes assuntos que estudam (p.21).

Assim, consideram que os cursos de formação inicial para esse professor devem proporcionar uma “profunda compreensão da matemática que vão ensinar” (p.21), desenvolver um “espírito matemático rigoroso e flexível, capaz de integrar e relacionar conhecimentos, e experimentado na resolução de problemas de áreas variadas” (p.21).

Em geral, percebemos que, apesar da preocupação com o conhecimento profissional do professor – principalmente no primeiro caso –, o grupo se pauta notadamente pelo conhecimento relativo ao conteúdo e à natureza da matemática que o professor deve adquirir em sua formação inicial. Essa característica pode ser observada na citação a seguir:

> O professor tem que ter conhecimentos relativos aos conteúdos matemáticos e à natureza da matemática, de modo a sentir-se à vontade quando a ensina, ser capaz de relacionar idéias particulares ou procedimentos dentro da matemática, de conversar sobre a matemática e de explicitar os juízos feitos e os significados e razões para certas relações e procedimentos. Para isso o professor tem de ter uma compreensão profunda da matemática, da sua natureza, e da sua história, do papel da matemática na sociedade e na formação do indivíduo. (p. 11)

Bibiloni (2006) apresenta em seu artigo "*Formación matemática y didáctica del profesor de educación secundaria*" a convicção de que "*una sólida formación matemática debería facilitar la adquisición de una sólida formación didáctica*"[14] e que isto "*no es solamente conveniente sino que es de una acuciante necesidad*"[15] e, para justificá-la, se apóia em citações de autores de reconhecido prestígio – entre eles, grandes matemáticos – que também se ocuparam desse mesmo ponto. São eles: George Pólya, Paul Halmos, Puig Adam, David Eugene Smith, Julio Rey Pastor, Richard Courant, Miguel de Guzmán, Felix Klein e Morris Kline. Conclui, apresentando sua contrariedade quanto à afirmação apresentada no texto "The Mathematical Education of Teachers" da "Conference Board of the Mathematical Sciences" (2001) de que não há correlação entre a qualidade dos futuros professores (estudantes) e a quantidade de formação matemática (maior ou menor) dos professores que ensinam essas disciplinas:

> [...] En concreto, en el capítulo 9 (p.121) [sic.] se afirma que la investigación ha demostrado que no hay correlación entre el rendimiento de los estudiantes (en el nivel de nuestro bachillerato) y la mayor o menor formación matemática de los profesores que

---

[14] "Uma sólida formação matemática deveria facilitar a aquisição de uma sólida formação didática" (BIBILONI, 2006, p. 17, tradução nossa)

[15] "Não é somente conveniente como também é de uma necessidade premente." (BIBILONI, 2006, p. 17, tradução nossa).

> imparten la asignatura (medida en base al número de créditos de matemáticas cursados en el grado) y a mí, esto me parece inaceptable. (BIBILONI, 2006, p. 17)[16]

O relatório da conferência mencionada por Bibiloni (2006) indica uma preocupação similar àquela apresentada pelo grupo de Portugal no que se refere à problemática da formação matemática do professor. Nesse caso, os autores apresentam uma discussão fundamentada em pesquisas que indicam que a quantidade de cursos em matemática (ou mesmo de especializações) feitos pelo professor não assegura, necessariamente, a sua eficiência como profissional; além disso oferecem um quadro de referência de conteúdos e recomendações para serem trabalhados em todos os níveis de ensino, pautadas em diversos referenciais teóricos. Concluem que, apesar de oferecerem com esse quadro de referência um currículo para a formação matemática do professor, não há mudanças radicais em relação às recomendações propostas anteriormente (TUCKER et al., 2001).

Além das referências discutidas até aqui, encontramos outros artigos em que, apesar de não ser a formação matemática do professor o foco do objeto de estudo, são sugeridas algumas abordagens de conteúdos matemáticos para a licenciatura em Matemática (D'AMBROSIO (2005), MOREIRA et. al (2005c), SOUZA et. al (2005), BRUMATTI; WODEWOTSKI (2004) e outros).

Encontramos, também, um artigo que discute e estabelece um quadro de referência para "o conhecimento do conteúdo no ensino" (SHULMAN, 1986, apud. KAHAN et al., 2003) de futuros professores de matemática (KAHAN et al., 2003) e outro que explora, por meio da análise de discurso, as diferenças entre os conhecimentos matemáticos e pedagógicos ocorridos em um curso para futuros professores (STEELE, 2005).

A revisão realizada até aqui nos permite dizer que o foco desses trabalhos está pautado no conhecimento matemático, representado por conteúdos matemáticos, temas e blocos temáticos sugeridos, por exemplo, nos PCN e nos Standards da NCTM..

---

[16] Em particular, no capítulo 9, afirma-se que a investigação demonstrou que não há correlação entre o rendimento dos estudantes (no nível do nosso ensino médio) e a maior ou menor formação matemática dos professores que ministram a disciplina (medida com base no número de créditos de matemática cursados na graduação) e a mim, isto parece inaceitável. (BIBILONI, 2006, p.17, tradução nossa).

A nossa experiência no Sigma-t em tentar construir um quadro de referência para as disciplinas matemáticas da licenciatura com essas categorias, fez com que o olhar desta pesquisa tomasse um foco distinto. Nela passamos a considerar que assumir tais categorias nos coloca na posição do catequizador que se utiliza da própria linguagem (do dominador) para catequizar o dominado, assujeitando o professor às esferas acadêmica (da Matemática do matemático) e pública (dos PCN, por exemplo). A discussão sobre o foco desta pesquisa é o que apresentaremos a seguir.

2.4. A formação matemática do professor de matemática nesta pesquisa

Como dissemos no histórico do projeto de pesquisa, na primeira fase, o objetivo principal do grupo Sigma-t era elaborar ementas e abordagens para as disciplinas de conteúdo matemático das licenciaturas em Matemática, que fossem adequadas à formação do futuro professor.

A primeira disciplina escolhida foi Álgebra Linear, pelo interesse de alguns membros do grupo. O objetivo de nossas primeiras discussões era saber se seria melhor adotar uma abordagem geométrica ou algébrica nessa disciplina. Para tanto, além da leitura e discussão de livros-texto, tentamos esboçar nosso próprio texto, na forma de folhas de trabalho. Por mais que nos empenhássemos, não conseguíamos encontrar uma resposta satisfatória e nem entender por que sempre acabávamos achando que o que produzíamos não se diferenciava significativamente dos textos já existentes.

O ponto de mudança principal aconteceu quando percebemos que aquele efeito era natural, dado que estávamos trabalhando com as categorias da Matemática do matemático. Por exemplo, dentro de Álgebra Linear, o que sejam vetores, base, dimensão, e assim por diante, está dado com muito pouca possibilidade de variação ou interpretação; é possível definir base de três ou quatro maneiras, e o mesmo para dimensão, mas para esta Matemática, elas são sempre definições equivalentes. O que buscávamos era um conjunto de categorias que nos permitisse falar de mais do que apenas as coisas dessa Matemática acadêmica (Matemática do Matemático). Queríamos poder falar a Matemática do educador matemático, em particular, a Matemática do professor de Matemática.

Com base no trabalho de doutorado de Silva (2003), membro do Sigma-t, a primeira categoria nova que surgiu foi "Espaço". Com isto queremos dizer que começamos a trabalhar com a idéia de criar um curso chamado "Espaço", um curso de formação (em Educação Matemática) para futuros professores. Em vez de, por exemplo, tratarmos de espaços vetoriais num curso (ou disciplina) de Álgebra Linear e de Espaços Métricos num curso de mesmo nome, o centro do curso seria a noção de "Espaço", que seria discutida a partir de diversos pontos de vista, o da Álgebra Linear, o das métricas, o da geometria euclidiana, e assim por diante.

A essa altura, esses pontos de vista eram ainda, predominantemente, da Matemática do matemático. Embora mudando o centro, trabalhávamos como se fôssemos olhar para "Espaço" de acordo com as diversas categorias (áreas) da Matemática e com outras, de características semelhantes, que foram sendo sugeridas como possíveis: 'Números e Medidas', 'Combinações e Probabilidades', por exemplo. Notamos, também, que nessas categorias estávamos nos aproximando dos grandes blocos temáticos sugeridos, por exemplo, nos PCN, nos Standards da NCTM e no National Curriculum britânico.

Ao mesmo tempo, trabalhávamos, como dissemos anteriormente, na elaboração de uma definição para a Matemática do professor de Matemática que fosse operacional para nossos fins. A definição não deveria depender de conteúdos, isto é, não se tratava de descrever ou listar que conteúdos matemáticos o professor precisa saber. Mas não se tratava, também, de falar de demonstrações, ou de rigor, ou de linguagem.

A combinação dessa definição com as primeiras categorias que havíamos elaborado, fez com que passássemos a uma terceira etapa no trabalho do grupo. Começamos a entender que a escolha de categoria para centrar os cursos "deveria responder não às possibilidades com relação à Matemática do matemático, mas também não a diretrizes curriculares: elas deveriam corresponder a campos típicos da atividade humana" (LINS, 2004a, p. 3), como por exemplo, “Tomada de decisão” e “Medida” (ver Lins, 2005).

A definição de qual é a matemática do professor de matemática levou Lins (2004c), como dissemos no primeiro capítulo, a caracterizar os modos de produção de significados dos matemáticos que se iniciam na primeira metade do século 19 e se consolida com a iniciativa de Bourbaki (por volta de 1930), que ele chamou da Matemática do Matemático.

> It might seem odd to characterize any "mathematics" in terms of meaning production processes, and not in terms of, say, content (eg. definitions and theorems) and methods for establishing truths. My point, here is that, while for the mathematician – or, perhaps more precisely, for the philosopher of mathematics – that is a problem of capturing the "essence" of something *already in place* and *well established as part – maybe central – of a social practice*, for the mathematics teacher such an approach is insufficient, precisely because no matter how much the teacher wants his/her students to think in a given way or to understand a statement in a given way, s/he simply cannot anticipate what the students will make of it. My characterization of the mathematics of the mathematics teacher, then, is not primarily directed towards what the teacher him/herself thinks about or of mathematics, but rather towards what kind of things the teacher can "see" as s/he *reads* students engaged in a mathematical activity, and this will take a place as meaning production is *happening*, most of the time in situations of interaction. (LINS, 2004c, p. 2) [17]

A maioria das disciplinas da formação matemática do professor de matemática, no Brasil, e como vimos em quase todo o mundo, são planejadas e ministradas da perspectiva da Matemática do Matemático. Nesta pesquisa a formação matemática será entendida como ligada à Matemática do matemático e é dessa também que estaremos em busca dos rastros.

Para G. H. Hardy (1877-1947) "a matemática do matemático profissional praticante" é a "matemática autêntica", e essa "condição exclui muitas coisas

[17] Poderia parecer estranho caracterizar qualquer "matemática" em termos de processo de produção de significados, e não em termos de, digamos, conteúdo (por exemplo, definições e teoremas) e métodos para o estabelecimento de verdades. Meu ponto aqui é que, enquanto para o matemático – ou talvez mais precisamente para o filósofo da matemática – isso é um problema de capturar a "essência" de alguma coisa já em seu lugar e bem estabelecida como parte – talvez central – de uma prática social, para o professor de matemática, tal abordagem é insuficiente, porque não importa quanto o professor queira que seus(suas) alunos(as) pensem de um dado modo ou entendam uma afirmação de um dado modo, ele simplesmente não pode antecipar o que os alunos farão disso. Minha caracterização da matemática do professor de matemática, então, não é principalmente dirigida a o que o professor pensa sobre ou da matemática, mas preferivelmente a que tipos de coisa o professor pode "ver" enquanto ela(ele) lê estudantes engajados em uma atividade matemática, e isto ocorrerá enquanto a produção de significados está acontecendo na maioria do tempo em situações de interação 3. (LINS, 2004c, p. 2, tradução nossa).

de inteligibilidade relativamente fácil, mas que pertencem mais ao domínio da lógica e da filosofia matemática" (HARDY, 2000, p. 87).

Uma característica muito peculiar da Matemática do Matemático é que tão logo as coisas são definidas, isto é o que elas são e serão até que se decida mudar as definições. O que entendemos por isso pode ser exemplificado na seguinte situação:

> "[...] se um matemático diz que 'limite de uma função f é tal e tal', é *isso* que 'limite de uma função f' *fica sendo*, e isso não se dá por uma causa *natural* (definição descritiva), mas por uma determinação simbólica (definição constitutiva)" (LINS, 2004b, p. 95, grifos do autor)

Portanto, quando o matemático define um objeto, não cabe a discussão dessa definição em outras áreas (fora da própria Matemática). Isso é feito apenas para se discutir se ela ajuda outras áreas de interesse ou se ajuda a resolver ou esclarecer problemas já postos. Para Lins (2004c)

> [...] there is no other area of the human endeavour in which its practitioners have so much control over what the things they deal with are or are not, as the mathematics of the mathematician. (p. 14) [18]

Hardy (1967, p.78), em seu livro "Em Defesa de um Matemático", ao falar da "fama na matemática" – que para ele é um dos investimentos mais sensatos e estáveis, se "você tiver o cacife necessário para pagar por ela" –, aponta que "nenhuma outra matéria possui critérios tão claros e tão universalmente aceitos [...]" (Hardy, 1967, p.78). Por essa característica, em consonância com Lins (2004b), diremos que a Matemática do Matemático é "internalista".

Outra característica particular dessa Matemática é que ela é "simbólica". Essa natureza simbólica, que se opõe a uma natureza ontológica[19], quer dizer que os seus objetos "são conhecidos não no que eles *são* [em sua "essência"

---

[18] "Não há outra área do conhecimento humano na qual seus praticantes tenham tanto controle sobre o que as coisas com que eles lidam são ou não, como a Matemática do Matemático" (LINS, 2004c, p. , tradução nossa).

[19] Ver Lins (1992) e Martins (2005).

de coisas, como é o caso de quando dizemos o que é uma garrafa], mas apenas em suas *propriedades*, *no que deles se pode dizer*" (LINS, 2004b, p. 96, grifos do autor).

Bicudo (1991), ao distinguir algumas características da Matemática, apresenta a seguinte citação do livro "Realms of Meaning" de Philip H. Phenix:

> Muitos estudantes e professores de Matemática nunca entendem realmente o assunto, pois o identificam com cálculo para fins práticos. A linguagem ordinária está principalmente preocupada com a adaptação da comunidade ao mundo real das coisas e pessoas. A Matemática, por outro lado, não tem uma tal relação com a realidade tangível. Os simbolismos matemáticos ocupam um mundo do pensamento independente e auto-suficiente. *Não necessitam representar coisas reais ou classes de coisas reais, como o fazem os símbolos da linguagem ordinária*. A Matemática ocupa um, mundo próprio. Seu domínio é o das formas simbólicas "puras", cujas aplicações, não importa quão úteis, são secundárias e incidentais para os significados simbólicos essenciais. (PHENIX, 1964, p. 71 apud BICUDO, 1991, p. 36, grifos nosso)

Algumas outras características dessa Matemática são discutidas em Bicudo (1991). Por exemplo, "a Matemática é dada (em parte[20]) a 'priori' " (p. 34), o que significa que ela independe da experiência, e, ao contrário de outras áreas como Química, Física e Biologia, as leis da Matemática não são leis da natureza e não dependem dessas. Uma outra, é que a "Matemática é exata" (p. 35) no sentido de terem todos os seus termos, definições, regras de inferência, etc., um significado preciso; e uma terceira é que a "Matemática é abstrata" no sentido de "abstrair tudo o que não for essencial a um dado propósito" (p. 35).

Em concordância com Lins (2004b), assumiremos para os nossos propósitos que a Matemática do Matemático é "internalista" e "simbólica". E faremos isso por acreditar que essas duas características abarcam o que é dito, muitas vezes de maneira informal, sobre a Matemática do Matemático.

> Juntas, estas duas características – internalismo e objetos simbólicos – dão contam de muito do que se quer dizer quando se diz, ainda que

[20] Para Bicudo (1991), dependendo da atitude tomada em relação à "verdade matemática", pode se obter visões ampliadas que desafiem a natureza a priori da matemática.

> informalmente, que a Matemática do Matemático é "teórica" ou "abstrata" e de que, em sua des-familiaridade [sic] para o homem da rua, põe em movimento o processo de estranhamento. (p. 96)

Para nós, a característica central da Matemática do Matemático em que coisas são definidas e definir é dizer o que a coisa é, permanece intocada. "Mesmo que a lógica através da qual se procede ao estabelecimento de verdades possa variar – por exemplo, Clássica, Para-Consistente ou Fuzzy – isso simplesmente cria novos campos, e não necessariamente, conflitos." (Laing, 1970, apud Lins 2004c, p. 14, tradução nossa[21])

Mas essa Matemática do Matemático, como vista pelos profissionais em matemática, e também muito arraigada na cultura dos professores que ministram disciplinas de matemática, é, resumidamente, para Lins (2004c)[22], o resultado de um tipo de "limpeza" que começou na primeira metade do século XIX e se estabeleceu firmemente, por volta de 1930, com a iniciativa do grupo Bourbaki. Nesse processo, foram banidas todas as intuições dependentes do "mundo físico", com o intuito de evitar "erros" gerados pelas falsas "percepções".

> From Hamilton on, integers were no more than constructions, creations based on other soundly created things, and not debatable things. And Cantor's administration of an infinity bigger than another definitely set the character of the Mathematician's Garden. (LINS, 2004c, p.14)[23]

Acreditamos que as categorias que estruturam a Matemática do Matemático – como vistas nos nomes e ementas das disciplinas de matemática – oferecem muito menos oportunidades para prover os futuros professores com as experiências que eles precisam do que outras categorias. Acreditamos que a formação matemática do professor precise ser pensada em termos de

---

[21] No original: "The logic through which one proceeds in the establishment of truths might vary – classic, para- consistent or fuzzy, for instance -, but this simple creates new fields, not necessarily conflicts".
[22] Veja também Lins (1992, 2004b) e Martins (2005).
[23] De Hamilton em diante, os inteiros foram não mais do que construções, criações baseadas em outras coisas firmemente criadas e não em coisas contestáveis. E a introdução de Cantor de um infinito maior do que outro marcou definitivamente o caráter do Jardim dos Matemáticos (LINS, 2004c, p.14, tradução nossa).

processos de produção de significados que ocorrem no interior das salas de aulas de matemática desses professores, e não em termos de conteúdos matemáticos. Como já descrita,

> Para nós, a Matemática do professor de matemática é caracterizada por nela serem aceitos, além dos significados matemáticos, significados não matemáticos. Há os tradicionais exemplos, como o de que 'fração é pizza', 'decimais são dinheiro' e 'números negativos são dívidas'. Mas isto não basta, porque o professor não tem que dar conta apenas do que concorda com o que ele diz, com o que está 'certo'. O professor precisa ser capaz de ler o que seu aluno diz, mesmo que esteja 'errado', tanto quanto como quando está 'certo'. (LINS, 2004a, p.3)

Propomos, por fim, que o centro da prática do professor seja a "leitura (por meio do MCS) do que os alunos estão dizendo/fazendo de modo que a interação possa acontecer" (LINS, 2004c).

2.5. O Modelo dos Campos Semânticos e a leitura dos processos de produção de significados

Este estudo tem dois objetivos distintos, porém, proximamente articulados. Em primeiro lugar, trata de tentar identificar, na prática profissional de uma professora de Matemática, traços daquilo que chamamos de a Matemática do matemático, como parte de uma investigação sobre a adequação, ou não, da formação matemática que é atualmente oferecida em quase todas as licenciaturas em Matemática no Brasil (e em outros países).

Em segundo lugar, e para poder realizar a primeira, este estudo trata de criar um conjunto de instrumentos por meio dos quais seja possível ler a prática profissional da professora. Embora reconhecendo a utilidade de instrumentos como a etnografia, pensamos que os instrumentos desenvolvidos apresentam um diferencial em relação a esta abordagem, devido à quantidade de tempo do formador que ele consumiria.

Não estamos, aqui, fazendo uma crítica ao estudo etnográfico, mas gostaríamos de evitá-lo devido à dificuldade encontrada pelo formador brasileiro em conciliar o seu tempo para a pesquisa com suas outras atividades como professor, além da dificuldade encontrada, no Brasil, na aceitação (e permissão), por parte dos professores e das escolas, da permanência de um pesquisador nas atividades diárias de uma sala de aula (e muitas vezes de uma escola) por um tempo indeterminado (e longo).

Na seção anterior falamos da Matemática do matemático, seguindo o que propõe Romulo Lins. As idéias ali apresentadas têm sua origem em uma reflexão baseada no Modelo dos Campos Semânticos (LINS, 1993b, 1994a, 1994b, 1995a, 1995b, 1996a, 1996b, 1997a, 1997b, 1999, 2001, 2002a, 2002b, 2002c, 2004a, 2004b, 2004c, 2005). Nesta seção apresentamos, de forma mais sistematizada, as partes do modelo que julgamos relevantes para fundamentar este estudo. Na seção seguinte retomamos brevemente a Matemática do matemático e formulamos a noção de “Matemática do professor de Matemática”.

O Modelo dos Campos Semânticos tem por *objeto* os processos de produção de conhecimento e de significado. O *objetivo* que guia, e guiou, sua criação e desenvolvimento é propor um instrumento (teórico) que possa oferecer suporte (teórico) ao professor em suas atividades profissionais, em particular na sala de aula, ou, mais especificamente, permitir uma leitura dos processos de produção de significado que sejam finos o bastante para permitir uma interação produtiva com os alunos. Isso requer que as noções do modelo sejam operacionais o bastante para que essa leitura aconteça *enquanto a interação ocorre* (ver Lins (2004c)). Um modelo que exija dias de exame e reflexão por parte do professor, para que possa oferecer subsídios sobre que ações propor a seguir, em que pesem os possíveis outros méritos, não é adequado para essa finalidade.

Começamos discutindo as noções centrais do MCS a partir desse objetivo, para mais adiante mostrar de que modo ele também é adequado ao exame de processos nos quais a interação “real” não acontece (como no caso do exame de documentos textuais, por exemplo, no estudo da história).

A noção central do MCS, aquela cuja definição o distingue de outras teorias do conhecimento, clássicas ou contemporâneas, é a de *conhecimento*.

As teorias clássicas do conhecimento, embora postulando a necessidade de se examinar se um sujeito está ou não justificado em acreditar em uma dada proposição, não admitem que essa justificativa seja *parte* do conhecimento (Chisholm, 1989). Com isso, uma criança que diz que 2+3=3+2, e se justifica mostrando dedos, "tem" ("está produzindo", nos termos do MCS) o mesmo conhecimento de quem diz que 2+3=3+2 e se justifica dizendo que <***Z***,+> é um grupo abeliano, o que é inadequado, como categorização, *para o professor de Matemática em sua atividade profissional*. É preciso observar, também, que essa inadequação se manifesta, no senso comum, como uma clara impropriedade: pode-se dizer que os dois *sabem a mesma coisa* (2+3=3+2), mas não que tenham o mesmo conhecimento.[24]

Na origem do MCS, então, está a intenção de caracterizar o que as pessoas estão dizendo — em particular, alunos em aulas de Matemática — em seus próprios termos, e não nos que lhes faltam ou nos que estão "errados". O "motor" das ações fundamentadas no MCS é a busca de coerências, e não de defeitos.

Por exemplo, a criança que escreve $\frac{2}{3}+\frac{1}{2}=\frac{2+1}{3+2}$ está "pensando" como? Nos termos do MCS, nos perguntamos: "com que objetos a criança está pensando, e quais os significados que ela está produzindo para estes objetos?"[25]

Embora possa haver um interesse didático, o interesse primário é epistemológico. Em Lins (1993b), está apresentada e discutida uma outra situação na qual não há "erro", mas a ausência de uma leitura suficientemente fina do conhecimento produzido pelos alunos (objetos, significados) que conduz a um paradoxo em sala de aula.[26]

---

[24] Comentou, certa vez, o professor Romulo Lins que, em um curso no qual se discutia teoria do conhecimento, uma aluna reclamou de que a afirmação "Eu sei que meu nome é Romulo" não poderia ser um "conhecimento", por ser uma coisa *simples demais*.

[25] Estritamente falando, a constituição de objetos e a produção de significados são, no MCS, um mesmo processo, porque uma coisa não ocorre sem a outra. Por exemplo, numa determinada situação, "cadeira" *é* "um objeto que serve para se sentar", mas não faz sentido falar de uma coisa se não há coisa alguma, nem se falar de um objeto se nada se diz dele.

[26] Esse exemplo se refere à equação $3x+10=100$, resolvida pelos alunos pensando com uma balança de dois pratos, e pelo professor pensando numa igualdade aritmética, e ao que acontece quando o professor propõe a equação $3x+100=10$.

A solução teórica dada pelo MCS é introduzir uma noção de *conhecimento* que incorpora a justificação como parte deste *conhecimento* — ou, como diz Lins (1999), como parte *constitutiva*:

> O conhecimento é uma crença-afirmação junto com uma justificação que me autoriza a produzir aquela enunciação (LINS, 1999, p. 88)

Produzir conhecimento, então, é produzir uma enunciação, de uma proposição, na qual o sujeito acredita e para a qual tem alguma justificação.[27]

Como toda proposição (afirmação) é sobre alguma coisa, essa coisa é constituída em *objeto* (porque dela se diz algo), e o que se diz desse objeto é um *significado* produzido para esse objeto. Então, diretamente associadas à noção de *conhecimento*, estão presentes as noções de *objeto* e de *significado*, no MCS.

> An **object** is, in the MSF, anything a person is talking about, be it "concrete" – for instance, a chair in front of me – or "symbolical" – for instance, letters in a piece of paper. **Meanings** are, in the MSF, what a person actually says of an object in a given situation (within an activity); it is not everything s/he could eventually say about that thing. And **knowledge** is, in the MSF, a statement-belief, something that a person actually states and in which s/he believes, *together* with the justification that person has for believing in that statement and for enunciating it (LINS, 2004c, p. 4, grifos em negrito nosso) [28]

A última noção do MCS relevante a comentar com relação a este estudo, é a de *interlocutor*. Ela se refere à *direção* em que o sujeito fala, quando produz uma enunciação.

O MCS é, em termos de correntes, definitivamente relativista. Isso quer dizer que não se vale de qualquer noção de essência. O relativismo absoluto,

[27] Há muitos aspectos e detalhes a serem discutidos sobre esta caracterização, mas não vamos discuti-las aqui. O leitor pode consultar Lins (1999, 2001, 2002b, 2004b e 2004c) e Silva (2003).

[28] Um **objeto** é, no MCS, qualquer coisa sobre a qual uma pessoa esta falando, seja ela "concreta" – por exemplo, uma cadeira em frente a mim – ou "simbólica" – por exemplo, letras em um pedaço de papel. **Significados**, são no MCS, o que uma pessoa efetivamente diz de um objeto em uma dada situação (dentro de uma atividade); não é tudo o que ele/ela poderia eventualmente dizer sobre essa coisa. E **conhecimento** é, no MCS, algo que uma pessoa realmente afirma e no qual acredita, *junto* com a justificação que a pessoa tem para acreditar naquela afirmação e para enunciá-la. (LINS, 2004c, p.4, tradução nossa).

no entanto, já sofreu severas críticas técnicas, na verdade, críticas fatais: não é possível a "verdade" que é verdade de uma pessoa só (Burnyeat, 1990, p. 39).

A resposta teórica do MCS é que quem produz uma enunciação sempre o faz na direção de "alguém". Mas se em outros modelos esse alguém "para quem se fala" é caracterizado como um *outro*, o MCS prefere postular a existência de *interlocutores* como seres cognitivos, e não biológicos (LINS, 1999).[29]

> [...] o fato crucial é que toda enunciação deve ser dirigida a alguém, a que chamarei de interlocutor. O que quero destacar é que este interlocutor não deve ser identificado com o outro; a distinção que faço é entre ser biológico (o outro) e ser cognitivo (o interlocutor a quem me dirijo, e que pode ou não corresponder a um "outro") (LINS, 1999, p.81)

O *interlocutor*, então, é idêntico *à direção na qual um sujeito produz uma enunciação* e, se ele o faz assim, é porque acredita que *esse interlocutor diria o que ele diz, com a justificação* (autoridade) *com que ele diria*. Em outras palavras, talvez menos técnicas, *ele fala numa direção na qual acredita que seria ouvido*.

Isso nos traz à questão da *legitimidade*. Usando o que foi dito até aqui, diremos que, se o sujeito produz uma enunciação, é porque a julga *legítima*, e isso porque acredita que há uma direção (*interlocutor*) na qual é *legítimo* dizer o que está dizendo porque o está dizendo.

> Justificações, por outro lado, ao me permitirem dizer algo, são o que garantem a *legitimidade* de minha enunciação. É aqui que a discussão que fiz, na seção 2, sobre leitor/texto/autor, ganha relevância maior. Ao produzir significado, minha enunciação é feita na direção de um interlocutor que, acredito, diria o que estou dizendo com a justificação que eu estou produzindo. Isto quer dizer que a legitimidade de minha enunciação não é função de algum critério lógico ou empírico que eu pusesse em jogo, e sim do fato de que acredito pertencer a algum espaço comunicativo. Eu já havia indicado que compartilhar um espaço comunicativo é compartilhar interlocutores e isto, junto com a elaboração que fiz da produção de

[29] Também aqui há muitos aspectos que não discutiremos, porque nos desviaríamos do foco deste estudo.

> significados na direção de interlocutores, garante que toda produção de significados é dialógica no sentido cognitivo. **Insistindo na diferença: o ser biológico pode estar sozinho, mas não o ser cognitivo.** (LINS, 1999, p. 88, grifos nosso)

Em termos do estudo a que se refere esta pesquisa e esta tese, passamos a esclarecer de que forma o MCS (em particular as noções que discutimos) oferece suporte teórico às análises que realizamos, às conclusões a que chegamos e às recomendações que fazemos.

O que este estudo quer esclarecer é, em primeiro lugar, de que modo podemos caracterizar, por meio da aplicação dos instrumentos desenvolvidos, a prática profissional de uma professora de Matemática. Evidentemente isso não quer dizer que queremos caracterizar alguma "essência" de uma prática, mas apenas que esperamos obter *uma* caracterização de *algo*, e que essa *uma* caracterização nos dará *a* prática com a qual trabalharemos. Se há outras coisas a ver ou saber, não podemos dizer; é a partir do que construiremos que iremos dizer algo.

Antes de mais nada, a partir das falas da professora, buscaremos estabelecer *coerências*, isto é, produzir significados para as falas da professora que as tornem coerentes — ao invés de nos atermos, por exemplo, a significados dicionarizados ou senso comum, e nos contentarmos em identificar, por exemplo, *contradições e acertos*. O pressuposto fundamental é que *a prática da professora é coerente em seus próprios termos*.

> Toda tentativa de se entender um autor [no caso deste estudo, a professora] deve passar pelo esforço de olhar o mundo com os olhos do autor, de usar os termos que ele usa de uma forma que torne o todo de seu texto plausível, e é aqui que devemos prestar atenção às definições que um autor propõe. (p. 93).

Para produzir essas coerências, usaremos o MCS para ler as falas da professora não apenas no que elas *parecem* coincidir com nossas próprias noções de senso comum, naturais ou naturalizadas, a respeito dos temas em questão. O método usado para estabelecer essas coerências pode ser caracterizado como uma *leitura plausível*, isto é, produção de significados para as falas da professora que, ao mesmo tempo em que constitui as coerências, se apresenta como dentro de um horizonte cultural legítimo para este nosso discurso (*legitimidades* para nossa fala).

As falas são classificadas de acordo com categorias emergentes fundadas, tanto quanto possível, em nosso discurso compartilhado com a professora. Seria, no entanto, ingênuo supor que, em vista do que dissemos até aqui, este compartilhamento de discurso seja absoluto, essencial. Tanto quanto a leitura que queremos fazer das falas da professora, este discurso será compartilhado ou não apenas de forma *plausível*.

Como esperamos deixar claro nos capítulos seguintes, as categorias emergentes identificadas e usadas têm um valor heurístico, mas não descritivo no sentido usual. Esse pressuposto permite que falemos, a um mesmo tempo, com a liberdade de quem pode errar — já que não se trata de um processo altamente interativo, como no caso das textualizações da História Oral ou da etnografia reflexiva, na qual as categorias “identificadas” são submetidas ao crivo do grupo social sendo visitado —, mas com a consistência teórica que oferecem as noções do MCS.

Dissemos, ao começo desta seção, que, embora o MCS se dirigisse, em sua origem, a oferecer suporte teórico à interação, também se mostrava igualmente adequado à análise de textos. Pensamos que, dado o tipo de material (documental = transcrições de entrevistas) que analisamos neste estudo, precisamos esclarecer esse aspecto. Em particular, enfatizamos que os protocolos dos instrumentos visaram exatamente a produzir documentos “neutros”, no pobre sentido de que nossa intervenção se manifestasse o mínimo possível no andamento das aplicações das entrevistas.

É adequado dizer que a leitura plausível de documentos, em situação na qual a interação não é possível ou de interesse — como é o caso do estudo de textos históricos, ou o caso da impossibilidade de tempo desta interação (LINS, 1992) —, pode e deve ser entendida como uma “primeira etapa” do processo que visa à interação e a envolve. Dito de outra forma, é possível realizar uma leitura plausível *como que dirigida* a uma interação que — já se sabe — não irá acontecer. O que faz essa primeira etapa “pertencer” ao ciclo proposto pelo MCS é a *intenção*.

Neste estudo produzimos um conjunto de leituras das falas da professora que jamais retornou a ela. Claramente, não é “a ela” que dirigimos as falas que contêm nossas análises e conclusões, pelo menos neste momento, e sim à comunidade “de pesquisa e formação” na Educação Matemática. De modo totalmente semelhante, quando produzimos significado para as falas de um texto histórico, não é a “o autor” que nos dirigimos, mas, sim, a “um autor” (LINS, 1999).

Do ponto de vista da escolha do referencial teórico utilizado, esperamos ter deixado claro que a distinção inicial, que se refere às noções de conhecimento, objeto e significado, seja suficiente para justificar a ausência de considerações mais extensas sobre outros modelos. Por outro lado, acreditamos que, ao final das análises, possamos evidenciar que a perspectiva teórica adotada é suficiente para tratar adequadamente as questões que nos propomos tratar, embora isso não queira dizer, de modo algum, que o exame das práticas de professores não possa se beneficiar, em outros aspectos, da utilização de outras perspectivas teóricas e de outros instrumentos.

2.6. A Matemática do matemático e a Matemática do professor de Matemática

Retomando o que foi dito na seção 2.4., e tendo em vista o que foi discutido na seção anterior, diremos que o que caracteriza a Matemática do matemático não são conteúdos (temas), mas, sim, os modos de produção de significado legítimos nela.

Embora matemáticos possam concordar em grande parte com o que seja ou não Matemática, o que, em última instância, resolve essa questão, são os modos de “tratar” qualquer “conteúdo”. Assim, quando Hardy diz que "a matemática do matemático profissional praticante" é a "matemática autêntica" (HARDY, 2000, p. 87), ele está, do ponto de vista do MCS, falando de *legitimidades*. Se os objetos da Matemática do matemático são simbólicos e constituídos definicionalmente, isso caracteriza modos de produção de significado, mas não delimita, de modo algum, conteúdos.

Acreditamos que um exemplo simples pode ajudar a esclarecer esse ponto.

Podemos considerar uma situação de aposta na Mega-Sena. Um apostador, entrevistado numa loja de apostas, diz que jamais apostaria em 1-2-3-4-5-6, porque essa combinação "não vai sair nunca". Esse apostador certamente sabe que isso quer dizer que é *muito* improvável que tal combinação seja sorteada, mas não que seja *impossível* que ela saia. Suponhamos que ele argumente que nunca saiu nada parecido, que essa combinação é particular demais.

Suponhamos, também, que um matemático concorde que essa combinação (assim como qualquer outra, podemos dizer) é muito improvável (embora nem mais nem menos que qualquer outra, podemos dizer). Assim como no caso do 2+3=3+2, ambos dizem a mesma coisa ("não vou apostar no 1-2-3-4-5-6"). Mas na *justificação* do apostador o matemático não verá Matemática, na sua, sim. Por outro lado, é plausível afirmar que alguma pessoa X veja coisas da Matemática nas considerações do apostador, seja porque há números envolvidos, seja porque ele fala de chance, probabilidade, coisas que essa pessoa X plausivelmente considera que são da Matemática.[30]

Se antes havíamos argumentado apenas que os conhecimentos eram diferentes, agora argumentamos que o matemático chamará um deles de matemático, mas o outro não.

Como Hardy claramente sugere, cabe ao matemático dizer se o modo de produção de significado usado, em determinada situação, é legítimo para receber o nome de "matemático" e, assim, emprestar, ao que foi dito, o caráter de Matemática do matemático.

Na Matemática do matemático, um objeto não é "o que ele é" para depois ser examinado e descrito, ele é apenas o que dele se diz. Mas na sala de aula — por causa dos modos de produção de significados legítimos na rua e da "resistência" dos alunos ao que não corresponde a esses modos (LINS; GIMENEZ, 1997) —, isso não é suficiente. Na sala de aula é preciso que o professor interaja com os alunos partindo de onde eles estão, e não de onde

[30] Não está em questão, aqui, se essa pessoa X pensa assim porque associa "Matemática" com o que viu na escola, ou se por outra razão. Importa que, onde alguém vê Matemática, outro não vê, e que isto se relacione à legitimidade ou não de certos modos de produção de significado.

eles deveriam estar. Para tanto, a leitura plausível e o MCS mostram-se adequados e, com base neles, formulamos a noção de “Matemática do professor de Matemática”:

> *The mathematics of mathematics teacher is characterized by its acceptance of non-mathematical meanings for things that might be otherwise called “mathematics”.*
> In some cases those non-mathematical meanings are quite well-known and accepted in schools, for instance “equations are scale-balances”, which are actually used as resources to (supposedly) facilitate learning. But there are many instances in which the non-mathematical meanings are only understood or explained as errors […] (LINS, 2004c, grifos do autor)[31]

Se fôssemos tomar o caso do apostador, não se trataria apenas de dizer que ele toma uma decisão com base em premissas erradas, mas, sim, de caracterizar sua fala de tal modo que fosse possível dizer: “eu acho que entendo do que você está falando”, para poder, produtivamente, propor que ele examinasse uma outra maneira de pensar — *ainda que o resultado* (a não - escolha da “seguidinha”) *fosse o mesmo*. Não está, nessa ação, implícita a intenção de corrigir o que o apostador pensa, apenas a de ampliar seu horizonte de produção de significados. O que ele fará com isso não é tarefa para o educador decidir.[32]

Na Matemática do professor de Matemática, pode-se aceitar (ainda que não para dizer que “está certo”) que, para comparar dois números na forma decimal, basta “retirar” a vírgula e comparar os números (inteiros) resultantes:

$$0{,}15 > 1{,}2 \text{ porque } 15 > 12$$
$$9{,}2 > 0{,}15 \text{ porque } 92 > 15$$

---

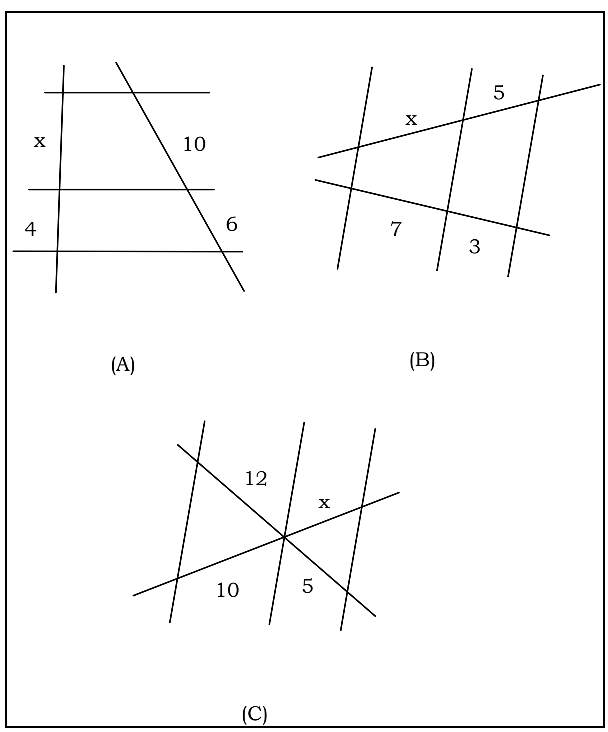
[31] *A matemática do professor de matemática é caracterizada pela sua aceitação de significados não matemáticos para coisas que poderiam ser de outra maneira chamada “matemática”.*
Em alguns casos esses significados não matemáticos são totalmente bem conhecidos e aceitos nas escolas, por exemplo, “equações são balanças de dois pratos”, e usados como recursos para (supostamente) facilitar a aprendizagem. Mas existem muitos exemplos nos quais os significados não matemáticos são somente entendidos ou explicados como erros [...] (LINS, 2004c, grifos do autor, tradução nossa)

[32] O professor Romulo Lins relatou certa vez que, mesmo “conhecendo sobre probabilidades”, embora aposte sempre em 1-2-3-4-5-6, aposta *também* em outra combinação, *porque não acredita que a “seguidinha” vá sair.*

No primeiro caso, chega-se a uma conclusão errada; no segundo, a uma conclusão certa. Mas mais relevante do que isso é a informação sobre os objetos com que o aluno está pensando, coisas com partes (as vírgulas) que podem ser removidas (o que não faz sentido na Matemática do matemático). O “aceitar”, aqui, não se refere a “aceitar como correto”, mas, sim, a “aceitar como legítimo *para o aluno*” e, a partir disso, possibilitar uma interação produtiva. Caso contrário, a alternativa é simplesmente dizer que o aluno está errado e repetir para ele o que é certo.

Para o professor, essa “simples” percepção pode se transformar em útil e poderosa ferramenta, que pode ser facilmente transposta para outras situações. A seguinte (longa) citação de Lins (2004c) ilustra e discute melhor esse ponto:

> At the end of the following lesson one of my students came to see me; he was already teaching at a school (as in situation 2). He said that because of what I had said in the previous lesson [sobre números na forma decimal, como comentado acima], he had been able to solve a mystery that challenged him for some time. He had given a test to his students, which included the following item, related to Thales theorem (figure below):



He said that almost all of his students had got (A) and (B) right, but only very few got (C) right, and he could not find any visible reason for that, until after I had said what I said, when he went back to the test sheets and *saw it immediately*.

Students who got (A) right used the scheme $\frac{x}{4}=\frac{10}{6}$, while students who got (B) right used $\frac{x}{7}=\frac{5}{3}$. My student said that at the time of marking the tests he thought the solutions to (B) to be unexpected, as in the classroom he had always composed the ratios with the quantities corresponding to segments lying on a same line, so in (B) he expected them to write, for instance, $\frac{x}{5}=\frac{7}{3}$, as he had never showed to them that the two schemes were equivalent.

As he took aboard what I had said, and started to think about non-mathematical meanings, he immediately realized that the meanings that had guided their actions-solutions was not directly related to Thales' theorem. Apparently they knew that they had to set up a proportion and then to solve it for x, but the choice of what went where in the proportion was guided by the visual disposition of the elements on each sub item. In (A) the x is *above* the 4, so in the first ratio the x should also go above the 4, and similarly with the second ratio. In (B) the x is above the 7, so in the first ratio it also goes above the 7. And so on.

And then the solution to the mystery slowly emerged from within the mists. As he examined his students' 'wrong' solutions to (C), he realized that in all cases they had used the scheme $\frac{12}{10}=\frac{x}{5}$, in complete coherence with what they had done in (A) and (B). There are two key points I want to emphasize.

First, that as I had said above, the principles and tools offered by the MSF, together with a few exemplary examples - in this case a single one - can make a huge difference in teachers' capacity to read what his or her students say or do, but also that it worked that well for a teacher with little experience, and that each time a new instance of that kind reading will happen, much more important than the teacher's repertoire growing, his feeling for that kind of situation and that kind of process will be more refined.

Second, that as much as in Deborah Ball's example, that I had presented to my students, in the case of this teacher it was the introduction of the *theoretical* notion of non-mathematical meanings that solved the mystery. (LINS, 2004c, p.9)[33]

Um outro aspecto da Matemática do professor de Matemática como a caracterizamos, é que ela permite que o professor incorpore, a diferentes partes de sua prática profissional, a aceitação da legitimidade de significados não matemáticos. Um caso típico disso é ilustrado pela situação paradoxal apresentada em Lins (1993b), que comentamos na seção anterior. Sem admitir que seus alunos estão pensando com uma balança de dois pratos ao produzir significado para equações, o professor não consegue entender por que eles dizem que a equação $3x+100=10$ "não dá", apesar de resolverem $3x+10=100$ e de saberem calcular sem dificuldade com números negativos.

Um outro exemplo — concebido por Deborah Ball e Hyman Bass — é apresentado em Lins (2004c, p.8):

A primary school teacher has taught her students a unit on ordering decimal numbers. She now wants to prepare a test, and has developed three sets of decimal numbers, but wants to include only one of the in the test, with the requirement that the students arrange the four decimal numbers in decreasing order:

[33] Ao fim da aula seguinte, um dos meus alunos veio me ver: ele já era professor (como na situação 2). Ele disse que, por causa do que eu tinha dito na aula anterior, ele tinha sido capaz de resolver um mistério que o desafiara por algum tempo. Ele tinha dado uma prova aos seus alunos que incluía o seguinte item, relacionado ao teorema de Tales (figura abaixo) [apresenta a figura]. Ele disse que quase todos os seus alunos tinham acertado o (A) e o (B), mas só muitos poucos acertaram o (C), e ele não conseguia encontrar qualquer razão visível para aquilo, até, depois do que eu disse, quando ele retomou as folhas de prova e viu. Os alunos que acertaram o (A) usaram o esquema [...] enquanto que os alunos que acertaram o (B) usaram [...]. Meu aluno disse que na hora da correção das provas ele achou a solução para o (B) inesperada, pois em sala de aulas ele tinha sempre disposto as razões com as quantidades correspondentes aos segmentos que estavam sobre a mesma linha. E.então em (B) ele esperava que eles escrevessem, por exemplo [...], visto que nunca tinha mostrado a eles que os dois esquemas eram equivalentes. Como ele levou a sério o que eu disse e começou a pensar sobre significados não matemáticos, imediatamente compreendeu que os significados que tinham guiado as soluções-ações dos seus alunos não estavam diretamente relacionados ao Teorema de Tales. Aparentemente eles sabiam que tinham de montar uma proporção e daí resolvê-la para *x*, mas a escolha de qual era o lugar na proporção foi guiada pela disposição visual dos elementos em cada subitem. Em (A) o *x* está acima do 4, então na primeira razão o *x* também deveria estar acima do 4, e, do mesmo modo, com a segunda razão. Em (B) o x está acima do 7, então na primeira razão ele também iria acima do 7 e assim por diante. Assim, a solução para o mistério emergiu do meio da névoa. Quando examinou as soluções 'erradas' de seus alunos para o (C), compreendeu que em todos os casos eles tinham usado o esquema [...], em completa coerência com o que tinham feito em (A) e (B). Existem dois pontos-chave que eu quero enfatizar. Primeiro que, como eu tinha dito acima, os princípios e ferramentas oferecidos pelo MCS junto com alguns exemplos exemplares – nesse caso um simples – podem fazer uma grande diferença na capacidade do professor de ler o que o seu ou sua aluna diz ou faz, mas também que ele (o modelo) resolveu isto bem para um professor com pouca experiência e que a cada hora um novo exemplo desse tipo de leitura acontecerá, muito mais importante para o crescimento do repertório do professor, seu "feeling" para esse tipo de situação e para esse tipo de processo será mais refinado. Segundo, que tanto quanto no exemplo de Deborah Ball, que apresentei para os meus alunos, no caso desse professor, foi a introdução da noção teórica de significados não matemáticos que resolveram o mistério (LINS, 2004c, p.9, tradução nossa).

a)	0.15	1.7	2.71	32.1
b)	1.2	0.13	0.232	13.5
c)	9.08	0.75	3.72	0.068

The question is: should she prefer any of the three items to the others?[34]

Nesse exemplo, ele comenta que professores de Matemática freqüentemente dizem que o item (b) é o mais adequado, porque, nos outros dois, o procedimento de tirar a vírgula e comparar o que sobra produziria respostas corretas, comentando também que matemáticos freqüentemente dirão que tanto faz.

Insistimos que, quando estamos interessados em interação produtiva, não nos referimos apenas aos casos em que os alunos dizem ou fazem alguma coisa errada, mas também àqueles em que aquilo que o aluno diz concorda com o que diríamos. A leitura plausível dos significados produzidos pelo aluno permite trabalhar com e sobre os erros dos alunos e também na ampliação (explícita, consciente para o aluno) de seu horizonte de modos legítimos de produção de significado, o que, em ambos os casos, caracteriza, do ponto de vista do MCS, aprendizagem.

É por isso que novamente propomos, com Lins, que o centro da prática do professor seja a "leitura (por meio do MCS) do que os alunos estão dizendo/fazendo de modo que a interação possa acontecer" (LINS, 2004c, p. 14).

A afirmação de Felix Klein, citada anteriormente, de que os alunos, ao terminarem seus estudos universitários e começarem a lecionar, muito freqüentemente acabam esquecendo o que aprenderam na universidade, pode, a esta altura, ser entendida não como uma questão de conteúdos (conceitos ou técnicas), e, sim, como uma questão de produção de significados, mais especificamente, de legitimidades na produção de significados para coisas da Matemática.

---

[34] "Uma professora de escola primária tinha ensinado a seus alunos uma unidade sobre ordenação de números decimais. Agora ela quer preparar uma prova, incluindo apenas um dos três conjuntos de números decimais que havia desenvolvido, com a condição de que os alunos arranjassem os quatro decimais em ordem decrescente […]. A questão é: Ela deveria escolher qual desses três itens?" (LINS, 2004c, p.8, tradução nossa).

Por um lado, é quase óbvio argumentar que os “fundamentos” da Matemática elementar, que os licenciandos aprendem nos cursos de “Matemática avançada” (Estruturas Algébricas, Análise) nas licenciaturas 3+1, são de interesse formativo *do ponto de vista da Matemática do matemático*, assim como é quase óbvio afirmar que nesses cursos os alunos estarão “reforçando” sua habilidade com a Matemática elementar (nem que seja pela própria prática repetida de procedimentos diversos, por exemplo, na manipulação de expressões algébricas).

Por outro lado, é possível também argumentar que a *restrição* da legitimidade nesses cursos a apenas, por exemplo, modos de produção de significado definicionais, internalistas e simbólicos (definição, teorema, demonstração), talvez não seja adequada para a formação de professores de Matemática. Esta última afirmação implicaria, também, considerar em que medida a formação matemática dos professores pode ser adequadamente realizada com centro nas categorias da Matemática do matemático (Álgebra Linear, Análise, Espaços Métricos e assim por diante).

É a partir dessa discussão que o grupo Sigma-t tem conduzido pesquisas e elaborado novas propostas para a educação do professor de Matemática, e é neste contexto que o presente estudo se situa.

CAPÍTULO 3

DO PROBLEMA INICIAL AO ESTUDO REAL

Neste capitulo apresentaremos a trajetória da pesquisa por nós percorrida – tão sinuosa e, no entanto, tão abrandada pelo texto final da tese.[1]

A pesquisa passou por vários momentos de indecisão e dificuldade com relação à forma como caracterizaríamos a fala de um professor sobre sua prática profissional sem permanecer um tempo prolongado em sua sala de aula. Queríamos cercar, da melhor maneira possível e de vários modos, o discurso do professor, de forma que pudéssemos encontrar algum indício ou sinais, resquícios da Matemática do matemático.

Pautados no processo de produção de significados, pensamos que a caracterização dessa prática pudesse dar-se a partir do discurso do professor sobre suas atividades diárias. Com isso, nossa tarefa seria elencar tipos de atividades que nos indicassem a presença ou não da matemática do matemático na prática desse professor, ou seja, precisaríamos elaborar instrumentos que nos permitissem afirmar que o que o professor diz é o que ele faz. As atividades de dar e preparar aulas e falar sobre elas foram as mais indicadas.

Nas conversas do grupo[2], discutimos exaustivamente sobre quais procedimentos nos dariam algum tipo de acesso a essas atividades, considerando que não faríamos um trabalho etnográfico. Assim, levantamos vários possíveis procedimentos, como: mostrar ao professor aulas gravadas[3] e pedir para ele falar sobre elas; entrevistá-lo com a intenção de saber como ele prepara sua aula (se prepara) e que material utiliza para isso; assistir às aulas do professor; pedir para ele falar sobre dar aulas de matemática; listar

[1] Apresentaremos, na verdade, um resíduo de enunciação do que foi essa trajetória.
[2] O grupo aqui se refere a: Patricia Linardi, Regina Bathelt e Romulo Lins.
[3] Referimos-nos aqui a aulas presenciais e “reais”.

afirmações comuns presentes no discurso da sala de aula de matemática dos ensinos fundamental, médio e superior e pedir para o professor falar sobre elas, etc. A partir desses procedimentos e mediante possibilidades[4] e prioridades, desenvolvemos um conjunto de instrumentos por meio do qual pudemos realizar uma caracterização da *prática do professor* neste trabalho[5].

Após a elaboração do conjunto de instrumentos[6], decidimos que, além de sua aplicação, assistiríamos a duas ou três aulas do professor pesquisado e, após uma análise inicial da aplicação do conjunto de instrumentos, se fosse necessário, realizaríamos uma entrevista com esse professor.

Para esses instrumentos de pesquisa, seriam escolhidos 16 professores, de escolas pública e particular – que, logicamente, aceitassem participar da pesquisa – com os quais não tivéssemos nenhum tipo de vínculo. O número de professores foi estipulado considerando que pudéssemos finalizar a aplicação dos instrumentos com pelo menos 8 deles.

A escolha desses professores seria feita de forma a garantir a variedade dos sujeitos de pesquisa, ou seja, professores com diferentes formações e tempo de atuação no magistério. Nesse sentido, seriam escolhidos professores com os seguintes tempos de experiência no magistério: até 5 anos, de 5 a 10 anos, de 10 a 15 e mais de 15 anos e com a maior variedade possível de formações, ou seja, licenciaturas realizadas em universidades diferentes. Além disso, tais critérios seriam entregues a uma outra pessoa do grupo Sigma-t para que ela fizesse a escolha desses professores – a idéia era que os pesquisadores não tivessem acesso algum às informações colhidas no cadastro. Somente após uma análise inicial dos dados referentes à aplicação dos instrumentos, é que teríamos acesso àquelas informações sobre o professor. Com essas informações poderíamos fazer um levantamento acerca da sua formação matemática inicial (disciplinas cursadas, entrevistas com os seus professores formadores e a análise de ementas de cursos) e, a partir de então, uma nova análise contrastando os dados obtidos.

Enquanto elaborávamos o conjunto de instrumentos, percorremos as escolas, públicas e particulares, pertencentes a Rio Claro e região

---

[4] Tivemos, por exemplo, dificuldade em obter aulas gravadas com qualidade sonora e visual para apresentar ao professor.

[5] Todas as reuniões do grupo foram gravadas em áudio e transcritas.

[6] Essa elaboração será detalhada no próximo capítulo.

(Corumbataí, Ajapi, Assistência, Santa Gertrudes e Cordeirópolis) – todas pertencentes à Diretoria de Ensino de Limeira –, agendando visitas com a coordenação pedagógica.

Nessas visitas, solicitávamos uma reunião com os professores que ministravam aulas de matemática e explicitávamos nosso propósito de convidá-los a participar de nossa pesquisa. Depois de agendadas as reuniões[7], íamos até as escolas para explicar os objetivos[8] de nossa pesquisa e pedir que os professores interessados em participar preenchessem um cadastro com as seguintes informações: nome, escola e séries em que lecionavam matemática, tempo de exercício do magistério, faculdade e curso em que haviam se graduado e, por fim, se haviam feito ou estavam fazendo curso de pós-graduação[9].

Todos os contatos com os professores foram realizados nas HTPCs (horas de trabalho pedagógico coletivo) do professor, que tinham uma hora de duração e ocorriam uma vez por semana. Esse cadastramento levou muito tempo para ser realizado (6 meses), pois os horários dessas reuniões coincidiram em muitas das escolas visitadas ou foram cancelados, por motivos diversos[10]. Apesar disso, conseguimos cadastrar 40 professores.[11]

Os processos de elaboração do conjunto de instrumentos e cadastramento de professores foram bastante trabalhosos e acabaram demorando mais do que prevíamos. Por isso, resolvemos realizar a aplicação dos instrumentos com um único professor, visando a uma aplicação piloto[12]. Desse modo, tínhamos a possibilidade de obter, no exame de qualificação do trabalho, contribuições com relação aos procedimentos adotados.

A etapa do piloto consistiu em procurar um professor, entre os cadastrados, que aceitasse participar da aplicação do conjunto de instrumentos

---

[7] Nas escolas particulares que visitamos, não foi possível o agendamento, pois, pelas normas nelas estabelecidas, não era permitida a presença de pesquisadores no interior das salas de aula.

[8] Com a finalidade de mantermos o mesmo protocolo onde a pesquisa estivesse sendo realizada, apresentamos um texto inicial contendo os objetivos da pesquisa. Esse texto encontra-se no Apêndice A (p.194).

[9] O modelo do cadastro encontra-se no Apêndice B (p. 195).

[10] Por exemplo, imprevistos que ocorriam de última hora na escola (como a presença de outros visitantes no horário de HTPC) e feriados antecipados.

[11] Todas as reuniões foram registradas em um "diário de campo".

[12] A aplicação piloto serve para verificar se os objetivos almejados na pesquisa serão contemplados por meio dos procedimentos idealizados.

durante as suas férias e pelo período de uma semana. Apenas uma professora aceitou participar dessa empreitada e foi com ela que realizamos o piloto.

Tratava-se de uma professora de escola pública, que lecionava no ensino médio e já havia trabalhado, em anos anteriores, no ensino fundamental. Formada há mais ou menos cinco anos por uma universidade pública, a professora havia realizado um curso de especialização em Educação e, naquele momento, estava cursando um mestrado em Educação Matemática.

O primeiro encontro, que chamamos de primeiro contato[13], envolveu a escolha, por parte da professora, do local onde aplicaríamos os instrumentos e sua permissão para gravarmos os encontros em áudio e vídeo.

A aplicação piloto acabou se dando em duas semanas, pois tivemos alguns problemas com a direção da escola que permitiu a nossa entrada, mas não a filmagem da professora nas dependências da escola. Como não contávamos com isso, tivemos que mudar os dias e o local de nossos encontros. Realizamos, então, a aplicação piloto nas dependências da UNESP de Rio Claro, onde todos os encontros foram em áudio e vídeo gravados.

Após o piloto, todas as falas da professora gravadas durante a aplicação dos instrumentos foram transcritas. Essa transcrição fez parte do material de pesquisa apresentado para o exame de qualificação e encontra-se no CD em anexo.

A partir dessa aplicação piloto, reelaboramos o conjunto de instrumentos[14] acrescentando a eles uma solicitação de autorização para a nossa entrada na escola (somente no caso de o professor escolher realizar as entrevistas na escola)[15]. Tal solicitação, que constava da possibilidade de gravação em áudio e vídeo, seria protocolada na secretaria logo no primeiro contato com as escolas.

Incluímos também um termo de compromisso ético que pretendia esclarecer os procedimentos que envolvem as pesquisas e a utilização dos dados nela coletados. O termo teve o objetivo de deixar o mais transparente possível a relação entre os envolvidos, bem como o tratamento e uso das

---

[13] Novamente, com a finalidade de mantermos o mesmo protocolo onde a pesquisa estivesse sendo realizada, elaboramos o protocolo do primeiro contato (Apêndice C, p. 196). Maiores detalhes sobre os protocolos serão abordados no capítulo seguinte.

[14] Maiores detalhes serão apresentados no próximo capítulo.

[15] O modelo da solicitação entregue nas escolas encontra-se nos Apêndices (Apêndice D, p. 198).

informações que seriam coletadas. Deveria ser assinado no primeiro dia de entrevista por todos os envolvidos na pesquisa (pesquisadores e professores)[16].

Com isso, recomeçamos a procura de professores para futuras aplicações. Entre os professores cadastrados que estavam na faixa de nosso interesse, nenhum se disponibilizou a participar. Com a ajuda de uma colega que havia trabalhado em Limeira (SP), cidade próxima a Rio Claro, contatamos uma professora daquela cidade que se disponibilizou a participar da pesquisa. Assim, realizamos a aplicação do conjunto de instrumentos reelaborado com essa professora e, após tal aplicação, assistimos a duas de suas aulas.[17]

Essa aplicação foi realizada, semanalmente, na escola onde a professora trabalhava, nos horários de HTPC. A professora, efetiva da rede pública do estado de São Paulo, havia se graduado em uma universidade federal deste estado, há mais ou menos 13 anos, no curso de licenciatura em matemática e trabalhava há 12 anos no magistério. Todos os encontros foram em áudio e vídeo gravados[18].

Devido à dificuldade em encontrarmos professores dispostos a participar da pesquisa, ao tempo que nos restava para a conclusão do trabalho, à grande quantidade de dados que já tínhamos em mãos para analisar e à sugestão dos membros da banca de qualificação para que realizássemos a pesquisa com um único professor – o da aplicação piloto –, decidimos fazer a análise com um professor[19]. No entanto, como a aplicação piloto nos havia levado a algumas alterações nos procedimentos de investigação e, naquele momento, já tínhamos reelaborado o conjunto de instrumentos, resolvemos que a análise seria feita a partir da aplicação com um segundo professor. Assim, a análise a que nos referimos neste trabalho é a aplicação do conjunto de instrumentos com a professora de Limeira/SP.

---

[16]Além disso, alteramos o protocolo do primeiro contato dando ênfase ao nosso pedido para que o professor trouxesse os materiais que utilizava em suas aulas (Apêndice C).

[17] O conteúdo matemático que a professora anotou na lousa nessas duas aulas encontra-se no CD em anexo.

[18] A transcrição encontra-se no Apêndice M (p. 231).

[19] Além disso, decidimos não realizar o levantamento da formação matemática inicial do(a) professor(a) entrevistado(a). Por esse motivo a segunda análise - contrastando os dados obtidos – não foi concretizada.

CAPÍTULO 4

APRESENTAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGAÇÃO, CATEGORIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

4.1. Introdução

Considerando um dos objetivos de nossa pesquisa – desenvolver instrumentos adequados para realizar a leitura da formação (em particular, da formação matemática) na prática do professor de matemática –, neste capítulo apresentamos: uma síntese do processo de elaboração do conjunto de instrumentos utilizados nas duas aplicações; uma abordagem do processo de elaboração de cada um deles, separadamente; o conjunto de instrumentos; alguns dados obtidos a partir da transcrição da aplicação dos instrumentos e de uma categorização prévia desses dados (LAKOFF,1990)[1]; uma caracterização da prática profissional do professor realizada por meio de uma *leitura plausível* das falas da professora; e algumas sugestões – obtidas a partir do conjunto de instrumentos – para a formação de professores de matemática.

Uma vez que estávamos em busca de uma leitura da formação matemática (em termos do processo de produção de significados utilizando as noções centrais do MCS) na prática profissional do professor de matemática – mais especificamente, **de uma leitura da utilização ou não, por esse profissional, de categorias da matemática do matemático** –, decidimos iniciar a análise partindo de categorias simples – com características tomadas do senso comum – que nos permitissem tratar com clareza e detalhes, para o leitor, o que buscávamos nas falas da professora entrevistada. Além disso, com

[1] Segundo Lakoff (1990), utilizamos, o tempo todo, modelos cognitivos para tentar entender o mundo. Em particular, fazemos isso tanto na teorização do mundo ou na construção de teorias científicas, como em qualquer tipo de teorização que criamos. Neste trabalho, estaremos assumindo essa noção quando falarmos em categorização.

elas, estaríamos delimitando e caracterizando as enunciações de nosso sujeito de pesquisa, ou seja, focalizando mais especificamente os nossos objetivos.

Com a "caracterização da prática do professor" esperamos apresentar uma leitura plausível dessa prática profissional e, por meio dela, explicitar algumas direções da fala do professor.

Foi a partir da discussão das categorias e da caracterização da prática profissional que pudemos refinar a nossa busca pela presença ou não de uma "Matemática do matemático" no discurso do professor.

4.2. A elaboração do conjunto de instrumentos de investigação

Ao começar a elaborar os instrumentos de investigação[2], tínhamos uma intenção: conhecer como o professor organiza a sua prática profissional, mais especificamente, como o(a) professor(a) prepara a sua aula, quais as ações e decisões que participam dessa preparação, como seleciona os materiais que utiliza e, nestas atividades, como se manifesta a Matemática do matemático.

Estávamos em busca de um instrumento que nos permitisse ler – utilizando as noções do Modelo dos Campos Semânticos (LINS, 2001; SILVA, 2003) – o professor de matemática a partir do seu discurso, no interior de atividades planejadas para favorecer a produção de evidência sobre seus processos de tomada de decisão e, por meio disso, caracterizar os elementos que organizam a – ou participam da organização da – prática profissional do professor. Neste sentido, procurávamos responder a algumas questões: Com base em que o professor de matemática organiza sua prática profissional? Como planeja, executa e avalia suas aulas? Que perguntas ele formula para organizar essa prática? Como responde a elas ou que critérios utiliza para tomar decisões?[3] Para isso, precisávamos elaborar como unidade de análise, não um, mas um conjunto de instrumentos que pudessem dar conta das atividades envolvidas na prática profissional do professor de matemática. Em

[2] Todo o processo de elaboração dos instrumentos se deu juntamente com Regina Ehlers Bathelt, em sua pesquisa intitulada "Um Estudo do Impacto da Formação Pedagógica na Prática do Professor de Matemática" (em andamento).

[3] No nosso caso, em específico, como o professor organiza sua prática profissional, e se a matemática do matemático faz parte dessa organização.

particular, esses instrumentos deveriam favorecer o surgimento de oportunidades diversas para o discurso do professor[4].

A caracterização da prática profissional do professor de matemática requer foco nas "ações e relações que configuram o dia a dia do professor [de matemática] para dar suas aulas" (ANDRÉ, 1995). A preocupação com a dificuldade encontrada pelos formadores brasileiros – por exemplo, pelo excesso de atividades que realizam nas universidades – em caracterizar, conhecer e mesmo acompanhar (no caso do estágio supervisionado) a prática profissional do professor – não é recente e perdura sem solução até hoje, apesar das tentativas das diretrizes curriculares em abarcar, de várias formas, a prática profissional do professor. André (1995), ao escrever sobre a etnografia da prática escolar, apresenta os seguintes questionamentos:

> Como é possível, dentro das condições de trabalho do formador de professores brasileiro – que em geral desenvolve suas atividades docentes em paralelo a uma série de outras atividades, de pesquisa, administrativas – realizar essa caracterização? Como é possível realizar um tipo de estudo [por exemplo, o estudo etnográfico] que requer permanência longa e concentrada em campo e uma intensa imersão nos dados? Como conciliar as exigências da prática da pesquisa com as demandas da atividade profissional diária, de formação de professores? (ANDRÈ, 1995, p. 55)

Encontramos aqui um dilema para o qual propomos a utilização de um conjunto de instrumentos que permita ao formador (ou pesquisador) realizar uma caracterização plausível da prática profissional do professor de matemática, sem ter que freqüentá-la por um longo tempo.

Em busca de construirmos esse conjunto de instrumentos que contemplasse nossas questões e nos permitisse realizar a leitura do processo de produção de significados[5] da prática do professor – evitando a realização, por exemplo, de um estudo etnográfico –, elaboramos cinco instrumentos que

---

[4] Em consonância com Lins que, em sua tese de doutorado, após a realização de estudo piloto, optou por tomar, como unidade de análise, grupo de problemas e não problemas isolados.

[5] Esperávamos também que os instrumentos permitissem que o professor falasse, o mais naturalmente possível, sobre sua aula.

possibilitariam “mostrar” o professor em ação, pensando/falando sobre sua sala de aula.

No primeiro instrumento, nos preocupamos em conhecer – e perguntar efetivamente – como o professor prepara a sua aula, como seleciona os materiais utilizados e como analisa esses materiais. Para isso decidimos dividir o primeiro instrumento (original) em três: instrumentos 1A, 1B e 1C. O instrumento 1A (entrevista sobre o material do professor), que seria uma situação aberta, na qual o professor levaria o material que utiliza em suas atividades diárias, para que pudéssemos conversar sobre sua prática; essa conversa seria realizada através de uma entrevista com oito questões abertas (Goldenberg, 1998)[6]. O instrumento 1B (o nosso material), uma situação focada na mudança de direções da fala do professor (mudança de interlocutores) (SILVA, 2003, p.51), em que levaríamos um conjunto de materiais (partes de livros didáticos, jogos e folhas de atividades), para que pudéssemos continuar nossa conversa sobre a prática do professor e, se possível, em outras direções; essa conversa seria realizada por meio de 4 perguntas abertas repetidas pelo entrevistador a cada material mostrado ao professor, e de cinco perguntas finais e específicas sobre todos os materiais. O instrumento 1C, uma situação focada nas escolhas do professor, no qual ele apresentaria sua posição em um segmento de reta, entre concordar totalmente e discordar totalmente, com relação a 54 afirmações colhidas por nós em nossa experiência como professores de matemática e formadores desses[7] (Instrumento 1C – “escalas"[8]).

Além desses três instrumentos, elaboramos mais dois, com situações focadas nos modos de produção de significados legítimos no interior das salas de aulas de matemática (e das escolas) dos ensinos fundamental e médio, e na Matemática do matemático (e nos cursos de Matemática da Licenciatura em Matemática).

Em um deles (Instrumento 2 – problemas da prática profissional), apresentamos nove episódios da prática profissional de professores de

[6] Maiores detalhes na apresentação do instrumento 1A, a seguir.
[7] Maiores detalhes dos instrumentos 1B e 1C serão apresentados mais adiante.
[8] Apesar do nome “escalas” nos remeter a um instrumento quantitativo utilizado na Psicologia, estaremos utilizando as “escalas”, aqui, como um instrumento qualitativo que se constituirá, para nós, num indicativo das tendências e preferências do professor.

matemática[9] e solicitamos o posicionamento do professor, para que pudéssemos conhecer as suas tomadas de decisão e quais categorias participam de tal ação. Esse instrumento foi pensado e elaborado com vistas à pesquisa de Regina E. Bathelt, já citada no capitulo 1 deste trabalho. Como realizamos a análise dos dados em ordem inversa, ou seja, da aplicação do instrumento 3 para o instrumento 1 – com o intuito de refinar o nosso olhar para as categorias da Matemática do matemático, por sua vez mais visíveis nos dados da aplicação do instrumento 3 – e notamos, em uma análise inicial, que os resultados a partir do instrumento 2 se repetiam nos referentes aos instrumentos 1A e 1B, decidimos não aprofundar a análise dos dados referentes ao instrumento 2. Assim, uma apresentação mais detalhada e uma primeira análise relativas a este instrumento, encontram-se no Apêndice L (p. 217).

No terceiro instrumento, apresentamos seis problemas de matemática elementar, que se caracterizam como matemática do matemático, e solicitamos que os resolvesse[10] (Instrumento 3 - problemas de matemática elementar que se apresentam como matemática do matemático), para que pudéssemos reconhecer quais categorias da matemática do matemático apareceriam nessas resoluções.

Para a aplicação do conjunto de instrumentos – que seria realizada em diferentes momentos por dois pesquisadores –, precisávamos estabelecer um controle das intervenções que seriam feitas pelos dois entrevistadores e, de uma certa maneira, sistematizar suas ações – o que nos levou a elaborar um protocolo de pesquisa para cada instrumento idealizado. Esses protocolos tinham o objetivo de formalizar o que cada entrevistador falaria, como seria falado e quando falaria, de modo a evitar interferências e desvios nas falas dos entrevistados, inclusive levando em conta possíveis perguntas que fariam.

Ao terminar essa elaboração, realizamos uma aplicação piloto desse conjunto de instrumentos, a qual nos levou a algumas modificações nesse conjunto de instrumentos que serão relatadas mais adiante.

---

[9] Dos quais alguns são hipotéticos – e com os quais já havíamos trabalhado outras questões do processo de produção de significados – e outros reais.
[10] Maiores detalhes na apresentação do instrumento 3 neste mesmo capítulo.

Como dissemos anteriormente, esperamos que esse conjunto de instrumentos e a discussão desse processo sejam subsídios para formação de professores de matemática, uma espécie de diagnóstico, em que o formador possa ter indicadores confiáveis da sala de aula de seu aluno – ou da sala onde seu aluno está atuando como professor – sem ter que freqüentá-las por um longo tempo. Mais especificamente, esperamos que esses instrumentos possam indicar, de maneira confiável, como o professor de matemática (ou futuro professor) estrutura a sua prática profissional[11] sem que, para isso, seja preciso ir até a sua sala de aula (ou a sala em que está atuando como professor).

Por fim, observamos que o exame individual de cada instrumento não permite ver adequadamente sua contribuição, a qual se obtém somente com o conjunto deles. Desse modo, ao considerar um instrumento particular (sua forma de proposição, os dados colhidos e sua análise), o leitor deve ter sempre em mente o conjunto de instrumentos e o espectro total de possíveis situações oferecidas. Por isso, apesar de apresentarmos cada instrumento e os respectivos exames dos dados separadamente, nossas considerações e conclusões serão resultantes de um olhar para o todo obtido a partir da aplicação do conjunto dos instrumentos.

---

[11] Relembrando, aqui, que não estamos em busca de uma “essência” dessa prática profissional, mas de “uma prática” (de algo) com a (o) qual possamos trabalhar com o professor.

4.3. O INSTRUMENTO 1A

4.3.1. Apresentação

Como dissemos, em busca de construirmos um conjunto de instrumentos que contemplasse nossas questões – no nosso caso, em específico, como o professor organiza sua prática profissional, e se a Matemática do matemático faz parte dessa organização – e que nos permitisse realizar a leitura do processo de produção de significados, decidimos dividir o primeiro instrumento (original) em três. Apresentaremos, aqui o processo de elaboração do primeiro deles, o Instrumento 1A, em que o entrevistado levaria o material que utiliza em suas atividades diárias como professor para que pudéssemos conversar sobre sua prática – sobre o que faz em suas atividades como professor de matemática. Além disso, apresentaremos: as modificações realizadas após a aplicação do piloto; uma categorização das enunciações do nosso sujeito de pesquisa, registradas pela transcrição das fitas de áudio e vídeo gravadas durante a aplicação do instrumento 1A; e, por fim, uma caracterização da prática profissional da professora entrevistada.

Na elaboração do Instrumento 1A, formulamos oito questionamentos que variaram de como o professor descreveria o que faz em suas atividades de professor de matemática (utilizando o material) a perguntas específicas sobre o material trazido pelo professor – que seria solicitado no primeiro contato antes das entrevistas – e sobre outros materiais já utilizados (se houvesse) e que nos permitissem a realização de uma entrevista com respostas livres, quando o professor falaria livremente sobre sua aula - utilizando o material trazido - e sobre o material que utiliza. Além dessas oito, elaboramos algumas questões adicionais para o protocolo do Instrumento 1A. Por exemplo, se o professor tivesse dúvidas sobre alguma questão, o entrevistador teria algumas perguntas adicionais a que recorreria para evitar interferências e desvios, de direção, nas falas do entrevistado, ou se o entrevistador necessitasse de algum esclarecimento, perguntaria ao professor: “O senhor poderia explicar melhor essa parte?”.

Como tínhamos a intenção de que o professor nos contasse como utiliza o material trazido, como se organiza para utilizá-lo, que decisões e ações toma no uso desse e de outros materiais – ou seja, que falasse da sua prática na direção de explicitar suas escolhas e ações com os materiais adotados – para que pudéssemos (ou não) enxergar categorias da Matemática do matemático, elaboramos uma pergunta adicional, caso o professor não se referisse ao material trazido e que o remeteria novamente ao material: “E como o(a) senhor(a) usa este material aqui para preparar aulas, tirar dúvidas, resolver problemas de todos os tipos que surgem durante as aulas, etc?”.

Ao formularmos todas as questões, tivemos a preocupação de utilizar termos que, esperávamos, fossem familiares ao professor em sua atividade profissional. Procuramos, assim, evitar certos termos que, embora fossem legítimos para os acadêmicos da Educação – como, por exemplo, prática profissional – não são utilizados freqüentemente pelo professor no seu dia-a-dia; ou seja, procuramos elaborar questões que utilizassem palavras do senso comum, de modo que o professor se dirigisse o mais naturalmente possível a sua sala de aula e ao que faz dentro dela.

Com o término da elaboração do conjunto de instrumentos, realizamos uma entrevista piloto, relatada anteriormente, que nos levou a algumas alterações, dos pontos de vista do processo de produção de significados e ético, no instrumento 1A, mais especificamente, no protocolo do instrumento 1A. Portanto, nesse momento, acrescentamos a esse protocolo uma negociação do pronome de tratamento utilizado – devido ao constrangimento demonstrado pela professora ao ser chamada de senhora. Introduzimos também um contexto fictício, no início do protocolo, sugerindo ao entrevistado imaginar que tem como interlocutor um colega de trabalho, com a intenção de que, ao dirigir sua fala a um colega, ela deixasse de se preocupar em atender as demandas do pesquisador[1] – que nesse momento era o seu interlocutor. Abaixo apresentamos o instrumento 1A e o novo protocolo do instrumento 1A com as inserções (ou alterações) realizadas em vermelho. A versão original utilizada na aplicação piloto encontra-se no Apêndice F (p. 200):

Instrumento 1A, não foi modificado

INSTRUMENTO 1A – entrevista sobre o material do professor

1) Como o(a) senhor(a) descreveria o que faz em suas atividades de professor(a) de matemática?

2) Como usa este material aqui para preparar aulas, tirar dúvidas, resolver problemas de todos os tipos que surgem durante as aulas, etc?

3) Como o(a) senhor(a) foi descobrindo este material ao longo de sua carreira?

4) Às vezes o(a) senhor(a) usa algum outro tipo de material?

5) Por quê usa outro tipo de material?

6) O(a) senhor(a) lembra de algum caso em que usou outro material que não seja este aqui?

7) Tem material que o(a) senhor(a) não tem, mas que gostaria de ter, para usar em suas atividades como professor de matemática?

8) O(a) senhor(a) gostaria de acrescentar alguma coisa que não tenha falado?

[1] Como aconteceu no caso do piloto: "Como eu falaria da minha aula, então? Como é a aula... assim... bom, eu vou falando você vai complementando tá, porque eu acho que num... não sei se você... as vezes eu tô falando alguma coisa e **não sei se é isso que você quer... ouvir em relação a aula**... ...eu considero que a minha aula é uma aula tradicional, (...) ." (transcrição da entrevista piloto, no CD em anexo).

Protocolo do instrumento 1A, versão modificada

PROTOCOLO DO INSTRUMENTO 1A – entrevista sobre o material do professor

O professor traz, para a entrevista, o material que usa em suas atividades como professor de matemática. O entrevistador pergunta:

- "Que pronome de tratamento é preferível que eu use em nossas entrevistas: Senhor(a), senhorita, tu, você ou outro?"

O entrevistador sugere ao entrevistado um interlocutor na direção de um colega de trabalho.

1) O entrevistador contextualiza a pergunta inicial:

   - "Imagine que o(a) senhor(a) e outro(a) colega de escola estão decidindo trabalhar juntos na organização das aulas de matemática para as turmas das mesmas séries em que dão aulas. Para a primeira reunião, decidiram que cada um(a) deveria levar os materiais que utilizam para organizar suas atividades como professor(a) de matemática e, que cada um(a), teria uma hora para descrever ao(à) outro(a), o que faz para dar suas aulas com aqueles materiais".

   Neste contexto, perguntamos:

   - **"Como o(a) senhor(a) descreveria ao(à) seu(sua) colega, o que faz em suas atividades de professor(a) de matemática? Como usa este material aqui para preparar aulas, tirar dúvidas, resolver problemas de todos os tipos que surgem durante as aulas, etc?"**

     i) Caso o professor não se refira ao material (refere-se a aulas em grupo, por exemplo), o entrevistador pergunta novamente:

        - "E como o(a) senhor(a) descreveria ao(à) seu(sua) colega como usa este material aqui para preparar aulas, tirar dúvidas, resolver problemas de todos os tipos que surgem durante as aulas, etc?"

2) Pergunta padrão de esclarecimento:

   - O(a) senhor(a) poderia explicar melhor esta parte? (questão de uso não controlado, espontâneo e real).

3) Perguntas auxiliares:

   A serem usadas somente em caso de bloqueio ou para obtenção de informação induzida. Devem ser feitas pela ordem conforme o quadro a seguir.

OBS: Os itens em negrito são de uso pessoal do entrevistador para ticar.

Itens de uso pessoal do entrevistador	Perguntas Auxiliares
☐ **Como descobriu este material?**	- Como o(a) senhor(a) foi descobrindo este material ao longo de sua carreira? i) Caso o professor peça esclarecimento, por exemplo, pergunta "Como assim?", o entrevistador responde: - "Como o(a) senhor(a) chegou a conhecer e usar este material?"
☐ **Usa outro tipo de material?**	- Às vezes o(a) senhor(a) usa algum outro tipo de material? ii) Caso o professor peça esclarecimento, por exemplo, pergunta "Como assim?", o entrevistador responde: - "Por exemplo, quando encontra algum tipo de dificuldade com os alunos, o(a) senhor(a) usa outro material?".
☐ **Por quê?**	- Por quê usa outro tipo de material? iii) Caso o professor peça esclarecimento, por exemplo, pergunta "Como assim?", o entrevistador responde: - "A gente sabe que às vezes na sala de aula as coisas não andam do jeito que a gente imaginou. Nessa situação o(a) senhor(a) utiliza algum outro material?"
☐ **Alguma situação em que usou outro tipo de material?**	- O(a) senhor(a) lembra de algum caso em que usou outro material que não seja este aqui?
☐ **Material que não tem mas que gostaria de ter.**	- Tem material que o(a) senhor(a) não tem, mas que gostaria de ter, para usar em suas atividades como professor de matemática? - O(a) senhor(a) gostaria de acrescentar alguma coisa que não tenha falado?

4.3.2. Examinando os dados coletados

A análise inicial das enunciações do sujeito de pesquisa, colhidas na aplicação da última versão do protocolo 1A, foi feita, como já dissemos na introdução desse capítulo, com a utilização de cinco categorias básicas adotadas com o fim de oferecer ao leitor uma referência mais confortável na busca do nosso objeto de estudo (a Matemática do matemático)[2]: (1) nada de matemática, (2) matemática de forma genérica, (3) conteúdos matemáticos citados, (4a) conteúdos matemáticos tratados matematicamente, (4b) conteúdos matemáticos tratados não matematicamente e (5) Matemática do matemático. Abaixo apresentamos a categorização realizada:

(1) <u>Falas que não contenham nada de matemática</u>.

As falas tomadas como representantes desse nível foram aquelas em que não conseguimos determinar nenhuma referência à (palavra) matemática, a conteúdos matemáticos e a elementos legítimos no interior de uma atividade matemática (definição, propriedades, demonstração, calcular, determinar...). Usaremos a primeira fala como exemplo:

> "*Como eu uso!? Como material de consulta mesmo. Aqui a gente recebe esse daqui* [aponta para o livro adotado pela escola[3]]*, que é o livro que vêm do Estado, então todos os alunos tem um. Então a partir desse a gente monta o roteiro das nossas aulas, só que o que tem aqui não é suficiente então daí a gente vai buscando em outros materiais. Aqui assim... eu e uma outra professora temos a oitava série que é comum, então a gente procura estar sempre trabalhando a mesma coisa nas oitavas.*"

---

[2] Relembrando que estamos em busca de modos de produção de significado, e não de conteúdos, ou mesmo de uma "essência" da "atividade matemática" do matemático.
[3] LONGEN, A. **Matemática em movimento**. São Paulo: Ed. do Brasil, 4v., 1999.

Nessa fala poderíamos pensar que se trata, por exemplo, de um professor de Português, se não soubéssemos que o entrevistado é um professor de matemática, e que o livro apontado por ele é um livro didático de matemática, ou seja, apenas com essa fala não conseguiríamos dizer qual a especialidade desse professor.

A metade das falas da professora, no instrumento 1A, foi classificada nessa categoria – 19 frases das 38 categorizadas. Citaremos mais duas falas como exemplo:

> "*Como eu descreveria minha aula! Ah!!! meu Deus!* [ri ao falar] *Olha, minha aula eu vou ser sincera é bem mais expositiva, ainda eu uso muito giz e lousa, e assim... e bastante resolução de exercícios, então eu explico, dou vários exemplos na lousa, do conteúdo, daí eu passo os exercícios e em seguida eu faço a correção de todos, um por um, mas é tudo lousa e giz... Os alunos têm os seus livros, que eles recebem do Estado, então o livro é emprestado no começo do ano e no final do ano eles devolvem, o livro fica com eles*..."

> "*Eu acho que eu falei tudo mesmo, né? Do jeito que eu trabalho... é assim quando chega professor novo, né? Por exemplo, se precisa substituir alguém eles sempre procuram pra saber o que a gente tá fazendo, né? Não sei se é o fato de ser efetiva... essas coisas, então daí a gente passa... como trabalho, eles vão acompanhando da maneira que a gente vai trabalhando eles também... procuram ter a mesma linha. Eu mostro o livro, o material, eles recebem o material também, o professor que chega, né? Pra substituir, recebe o material, e daí a gente mostra como a gente trabalha, tá*?"

(2) Falas que contenham matemática de forma genérica.

Nessa categorização tomamos as falas que tivessem alguma referência à matemática (à palavra) ou a elementos comuns em uma atividade matemática (definição, propriedades, demonstração, calcular, lógica, calculadora etc.). Por exemplo, nas frases seguintes[4]:

> "*Então a gente procura pegar atividades do... das* ***Experiências Matemática*** [aponta para o "Experiências Matemáticas"[5], que estão sobre a mesa]*, então a gente troca as atividades que a gente prepara, entendeu? Lista de exercícios, avaliação... e a gente troca, também, e passa para as duas classes ao mesmo tempo.*"

Categorizamos, nesse nível, 9 (nove) frases das 38 tomadas. Listaremos, abaixo, mais três exemplos e grafaremos em negrito os objetos que nos fizeram classificá-las nesse nível:

> "*Material!? Eu queria assim algum material que ensinasse a desenvolver a capacidade leitora dos meus alunos, que se pede tanto hoje e... em* ***Matemática*** *você não vê nada assim... de concreto, né? Pra trabalhar, só fala que a gente tem que trabalhar, mas ninguém dá uma direção, um caminho, então eu queria um material nesse sentido, pra leitura...*"

> "... *então eu tô trabalhando agora fora, mas o que tem o conteúdo aqui eu pego os exercícios e trabalho daqui, tá? E assim o que eu percebo é que tem uns exercícios assim bem de raciocínio, que tem que pensar mesmo, pra resolver, não é aquela coisa... sabe, mecânica?* ***Calcule*** *isso,* ***determine*** *isso, não tem... eu acho esse livro interessante, tem três partes, né? "O aplicando os conhecimentos" que é... aplicar mesmo (...)*".

> "*(...) 'o* ***matemática*** *em movimento' que daí põe umas perguntinhas assim... pra eles... que... questiona, né? e depois vem um "respondendo as questões" que vem questionando os exercícios que*

---

[4] Em que damos ênfase aos elementos que nos fizeram classificá-las nessa categoria por meio da fonte em negrito.

[5] SAO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Experiências Matemáticas**: 5ª a 8ª séries. São Paulo:SE/CENP, 4v., 1997.

> *eles resolveram...* ***propriedades, definição****... daí tem um "pesquisando os significados"... que é sempre do próximo conteúdo*..."

(3) Falas que citem conteúdos matemáticos

Nesse nível classificamos as falas nas quais os conteúdos matemáticos sejam apenas citados. Vejamos dois exemplos entre as 08, num total de 38, falas categorizadas nesse nível – grafaremos em negrito os conteúdos matemáticos citados:

> *"Quando eu vou começar conteúdo eu começo perguntando se eles sabem alguma coisa daquilo, né? Que nem* ***equação,*** *vocês sabem o que... é uma* ***equação?*** *Eu vou questionando, daí depois é que eu começo a passar o... o conteúdo"*

> *"(...) ah! eles questionam bastante, eles perguntam, eles procuram saber, eu não tinha ensinado ainda a questão da...* ***resolver por soma e produto,*** *daí tem um* [aluno] *que faz cursinho para prestar um colégio técnico, né? Daí ele veio e fez assim: ah! O meu professor do cursinho ensinou de um jeito diferente, bem mais fácil! Daí eu expliquei... daí, no cursinho ele ensinou assim direto, daí aqui eu falei: então agora eu vou explicar porque que pode isso! Daí eu expliquei tudo certinho para eles, de onde saiu, tudo, então eles ficam atentos, eles gostam... é uma classe muito boa..."*

Localizamos, também nesse nível, uma fala em que a professora citou conteúdos matemáticos mais gerais, ou seja, as divisões da matemática como são apresentadas no ensino fundamental, por exemplo, Geometria, Álgebra... :

> *"(...) e eu gosto de utilizar essas Experiências Matemáticas nas aulas de* ***Geometria****, eu acho que tem umas atividades de Geometria interessantes, então aqui a gente separa assim três aulas da semana é* ***Álgebra*** *e duas aulas Geometria, então eu uso bastante na aula de Geometria..."*

(4a) Falas que contenham conteúdos matemáticos tratados matematicamente:

A transcrição da aplicação do instrumento 1A apresentou poucas falas com conteúdos matemáticos que tenham recebido certo tratamento, matemático ou não. Na maioria das vezes, os conteúdos foram apenas citados durante a entrevista, como vimos anteriormente. Somente em duas falas, a professora se propôs a tratar de um conteúdo matemático. Vejamos a primeira:

> *"... daí eu achei até engraçado na oitava série eu estava passando* ***equação do segundo grau daí chegou no delta negativo, ah! E agora!?*** [a professora reproduz a fala dos alunos] *Eu falei não vai ter solução agora... no conjunto do reais mas depois vocês vão aprender que tem solução essa equação em um outro conjunto, ah! mas você tem ensinar agora! Porque a gente não vai esperar!* [a professora reproduz a fala dos alunos] *Eu falei: Mas a gente vai ensinar o ano que vem! Agora não! E eles estão no pé que eles querem, entendeu? Então eu vou parar uma aula, eu estou dando toda a parte de equações, depois eu vou dar uma parada e vou falar: Olha gente! Existe esse conjunto!... Pra matar a curiosidade deles, você entendeu?".*

Como o modo de produção de significados da professora para a equação de segundo grau é legítimo no interior de uma atividade matemática (ou da matemática do professor de matemática (LINS, 2004c)), então o classificamos nesse nível, ou seja, como um tratamento matemático.

Vejamos agora a outra fala:

> *" (...) já o livro que os alunos recebem* [começa folhear o outro livro]*... aqui tem um comecinho de introdução histórica, né? E daí aqui já começa o conteúdo e daí sempre faz comparação com a nossa vida, que nem aqui óh! [aponta para uma página do livro] a questão dos números naturais*... [começa a ler em voz alta] *"**que é difícil imaginar a nossa vida sem a idéia de número, de comparação, de seqüência",** daí fala, né? Onde eles usam o número, como eles usam e daí vem o "Pra Pensar e Pra Discutir" (...)".*

Na fala acima, a professora referiu-se matematicamente aos números naturais. Invocou características que são matemáticas (idéia de número, comparação, seqüência), ou seja, características legítimas no interior de uma atividade matemática.

(4b) Falas que contenham conteúdos matemáticos tratados não matematicamente:

Como dissemos anteriormente, encontramos apenas duas falas que apresentavam um tratamento para um conteúdo matemático e essas foram categorizadas em (4a); portanto, não encontramos, no instrumento 1A, nenhuma fala representante desse nível[6].

(5) Falas que contenham a Matemática do matemático:

Não encontramos nenhuma fala a partir do instrumento 1A que apresentasse modos de produção de significados legítimos na Matemática do matemático (LINS, 2004c). Como exemplo do que procurávamos nessa categoria, citaremos uma fala fictícia utilizando uma frase da professora por nós transformada. Vejamos:

> "... *daí (...) na oitava série eu estava passando equação do segundo grau, daí chegou no delta negativo, ah! E agora!?* [a professora reproduz a fala dos alunos]", agora! O que faríamos era expandir o conjunto dos números reais acrescentando as soluções não reais de equação do segundo grau... com isso temos o conjunto dos números complexos! Onde cada número, chamado número complexo, é da forma $a+bi$, onde a e b são números reais e i é a chamada unidade imaginária, para qual $i^2=-1$ [escreve na lousa, $i=\sqrt{-1}$], pode-se também demonstrar que uma equação de segundo grau com coeficientes reais admite soluções que são conjugadas, se uma é

[6] Essa categoria será mais detalhada, a seguir, nos instrumentos 1B e 2.

> $a+bi$, a outra é $a-bi$ .... Para a nossa equação [aponta para a equação $w^2+2w+10=0$ escrita na lousa] teríamos o conjunto solução [escreve: $S=\{-1-3i,-1+3i\}$]".

Classificaríamos a fala acima nessa categoria porque, na produção de significados desta "professora fictícia", encontramos a definição de um objeto matemático simbólico (números complexos), a menção da demonstração de um fato matemático e um modo de produção de significados legítimo na Matemática do matemático: o conjunto dos números complexos como uma extensão formal do conjunto dos números reais.

Com essa categorização[7], pudemos delimitar e caracterizar as enunciações de nosso sujeito de pesquisa. Delimitá-las, no sentido de nos concentrarmos na análise, nas enunciações encontradas nas categorias (2), (3), (4a), (4b) e (5)[8] – uma vez que estávamos em busca de uma leitura da formação matemática (caracterizada em termos do processo de produção de significados utilizando as noções centrais do MCS) na prática profissional do professor de matemática. E caracterizá-las, à medida que analisamos a distribuição das falas da professora – coletadas utilizando o instrumento 1A – nas categorias.

Assim, a distribuição dos tipos de falas, coletadas a partir da aplicação desse instrumento, se concentrou entre as categorias (2) – matemática de forma genérica – e (3) – conteúdos matemáticos citados – praticamente com a mesma quantidade. A seguir, passamos a detalhar melhor essas falas encontradas com maior incidência por meio do Instrumento 1A.

Na categoria (2), encontramos três falas que descrevem como e quando utiliza o livro "Experiências Matemáticas". Uma delas citamos na apresentação dessa categoria logo acima e a outra é a que se segue:

---

[7] Uma tabela contendo todas as enunciações da professora – transcritas após a aplicação do instrumento 1A – e as suas categorizações encontram-se no CD em anexo.

[8] E que no caso do instrumento 1A nos remeteu à metade das falas.

> *"Eu trouxe o EM [*Experiências Matemáticas] *de quinta e o de sétima, e eu trabalho, às vezes, com um de oitava, também. Eu uso quando eu vejo que tem alguma atividade para introduzir algum conteúdo, daí eu pego, sabe? Pra iniciar, despertar o interesse deles...*"

Uma em que a professora explicita sua procura por um material que desenvolvesse a "capacidade de leitura dos seus alunos"[9].

Outra em que cita os materiais permanentes que a escola disponibiliza a todos os professores – régua, compasso, esquadro, calculadora – e, além disso, a possibilidade do empréstimo desses materiais aos alunos[10].

Por fim, encontramos 3 falas em que explicita como e por que trabalha com o livro didático adotado pela escola e 1 fala na qual justifica a utilização do livro "Matemática: pensar e descobrir" [11].

Na categoria (3), encontramos seis tipos de falas em que a professora cita conteúdos matemáticos para explicar como utiliza o livro adotado, o "Experiências Matemáticas" e o livro "Matemática: pensar e descobrir".

E dois tipos de falas em que cita os conteúdos, para contar dois casos em que usou outro material que não o trazido para a entrevista:

> "*O caso do livrinho lá [se referindo ao material que recebeu num curso de capacitação citado anteriormente]... o ano passado, esse ano eu ainda não apliquei com os meus alunos de quinta série, o ano passado eu peguei o livrinho tinha o Jogo do Resto, então quando eu estava trabalhando a divisão então eu trabalhei com eles o jogo...*"

---

[9] Segunda citação da categoria (2) apresentada anteriormente.

[10] Cita também, nessa mesma fala, o fato de procurar sempre preparar suas aulas, principalmente as que utilizam atividades do livro "Experiências Matemáticas": *ah!! e tem todo esse material que a gente tá trabalhando, e as aulas assim eu procuro sempre estar... preparando antes, né? pra daí eu vir aqui aplicar, principalmente atividades da... das Experiências Matemáticas, aí tem que estar preparando antes...*".

[11] Material também trazido pela professora à entrevista. Referência: GIOVANNI, J. R.; GIOVANNI JR., J. R. **Matemática**: pensar e descobrir. São Paulo: FTD, 4v., 2000.

4.3.3. Caracterização da prática profissional da professora[12]

A partir das categorias destacadas, pudemos estabelecer uma caracterização inicial da prática profissional dessa professora – realizada por meio de uma leitura plausível dos objetos e significados, produzidos por ela, nesse instrumento – que respondesse às questões que nos levaram à elaboração do Instrumento 1A, já mencionadas no início deste capítulo: Como o professor descreveria o que faz em suas atividades de professor de matemática (utilizando o material)? Como utiliza o material trazido? Como se organiza para utilizá-lo? Quais decisões e ações são tomadas no uso desse e de outros materiais? – para que pudéssemos (ou não) enxergar categorias da Matemática do matemático.

A prática dessa professora se caracteriza em um trabalho conjunto com uma outra professora de matemática com quem trabalha no mesmo período, por meio da troca de materiais – lista de exercícios, avaliação e "*atividades do Experiências Matemáticas*"[13] – por elas escolhidos. O critério de escolha das "*atividades*" do livro "*Experiências Matemáticas*" se dá a partir do teor da atividade nele encontrada, cuja proposta deve possuir uma introdução do conteúdo matemático a ser tratado e, ao mesmo tempo, motivar os alunos [prática da professora referendada pelo conteúdo matemático e pela motivação dos alunos]. Assim, esses materiais são "passados" para as duas classes ao mesmo tempo (por exemplo, para as oitavas séries que ela e a outra professora, já mencionada, têm em comum). Em sua prática, procura sempre preparar suas aulas, principalmente as que utilizam atividades do livro "Experiências Matemáticas".

Além desses, os materiais permanentes – régua, compasso, esquadro, calculadora –, que todos os professores de matemática da escola têm ao seu alcance, são emprestados aos alunos, quando há necessidade de utilização –

---

[12] Em alguns momentos da caracterização, apontaremos, entre colchetes, as direções para as quais a fala da professora está dirigida.

[13] Um dos materiais trazidos pela professora à entrevista. Referência: SAO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Experiências matemáticas**: 5ª a 8ª séries. São Paulo:SE/CENP, 4v., 1997.

como no caso da calculadora, que se pode emprestar ao aluno, caso ele não possua uma, e de ensiná-lo a trabalhar com ela.

A professora diz que gostaria de ter algum material que ensinasse a desenvolver a capacidade de leitura dos seus alunos em suas atividades – algo que para ela "*é muito solicitado nos dias de hoje*" – e que "*em matemática não há nada de concreto (nem uma direção, nem um caminho)*".

O livro didático adotado pela escola[14] – e que todos os alunos possuem – não é utilizado pela professora na falta de algum conteúdo, porque, como ela mesma disse, "*só o que tem aqui [no livro] não é suficiente, então daí a gente vai buscando em outros materiais*". Para ela, esse livro "*tem uns exercícios assim bem de raciocínio, que tem que pensar mesmo para resolver*", e que não são "*aquela coisa mecânica*" de "*calcule isso, determine isso*". Segundo ela, é um livro interessante que está dividido em três partes[15]. Uma delas, "Aplicando os Conhecimentos", na qual ele [o autor] "*aplica mesmo*" os conhecimentos introduzidos, é "*aquela coisa determine, calcule, mas, às vezes, ele faz de outro jeito a pergunta, entendeu?* [preocupação da professora com a matemática aplicada ao dia-a-dia do aluno], *mas em resumo é isso, determinar e calcular*". A outra, "*Matemática em Movimento*" – uma das partes preferidas pela professora juntamente com a última, "*porque faz os alunos pensarem*" –, em que ele põe questões; e a última, "*Respondendo as Questões*", na qual ele questiona "*os exercícios que [os alunos] resolveram... propriedades, definição...*" [apesar de aparecem aqui termos comuns à Matemática do matemático, não sabemos quais os significados produzidos para eles e, portanto, nada temos a dizer]. Além dessas três partes, no fim de cada capítulo, há o "Pesquisando os Significados" que se refere ao próximo conteúdo. Ainda ao falar sobre o livro, a professora justifica:

> "(...) *nós escolhemos esse livro exatamente por isso, pelo tipo, sabe? É a estrutura do livro, foi o jeito que nós escolhemos, como ele era*

---

[14] Um dos materiais trazidos pela professora à entrevista. Referência: LONGEN, A. **Matemática em movimento**. São Paulo: Ed. do Brasil, 4v., 1999.
[15] Para cada conhecimento matemático tratado.

> *estruturado...* [começa a folhear e mostrar para o entrevistador] *Tem um pouco de história no começo do capítulo... Tem algumas coisas para pensar, para discutir... exemplos e daí já vem "Aplicando os Conhecimentos", o "Matemática em Movimento" e o "Respondendo as Questões", e o "Pesquisando os Significados" é sempre o que vem depois, que nem aqui pede do ábaco, daí vai falar do ábaco... aqui, na lousa, eu vou passar aquilo que eu quero chamar a atenção, os exemplos que eu quero que chame a atenção, a resolução que... eu acho importante, então eu pego aqui e coloco* [na lousa]."

Elogia, também, o esquema utilizado pelo livro "Matemática: pensar e descobrir" (faz uma pergunta que o aluno consegue responder, em seguida expõe o conteúdo e só depois apresenta a definição) e descreve sua prática utilizando esse livro:

> "*Óh!, ele começa... questionando com pergunta que o aluno consegue responder e daí depois é que ele coloca o conteúdo e daí depois a* ***definição,*** *ele* ***generaliza****, né? E põe a* ***definição geral*** *então eu gosto bastante dele, então as vezes quando eu vou passar na lousa eu sempre passo por aqui que é o "Pense e Descubra"... pra eles irem... quando eu vou a lousa eu vou colocando mais o que chama a atenção, o que leva ele a descobrir o assunto, daí depois que ele descobriu eu coloco sempre a* ***definição matemática*** *para eles, deixo indicada que é uma* ***definição*** [aqui aparecem sublinhados termos comuns (rastros) da Matemática do matemático]*, então eu já faço todos os exemplos e exercícios, deixo na lousa... e assim nas aulas seguintes eu sempre faço pergunta da aula anterior, olha! Na aula anterior nós fizemos isso, isso e isso, quem lembra!? Quem sabe falar o que que é!? Pra ir puxando eles pra eles continuarem ... Aí ele vai continuando e daí aqui já começa os exercícios...*"

A partir da categoria (3), evidenciou-se que a prática profissional da professora está centrada nos conteúdos matemáticos, já que as escolhas dos materiais utilizados e a estratégia de ensino adotada foram balizadas pelo conteúdo matemático.

Por esse motivo, a caracterização realizada por meio dos objetos e significados produzidos pela professora, neste instrumento e nesta categoria[16], restringiu-se aos materiais que ela utiliza. Vejamos.

Como vimos anteriormente, a professora utiliza o livro didático adotado pela escola "*como material de consulta*" em sua prática profissional e, a partir desse, "*monta*", junto com a outra professora de matemática da escola, "*o roteiro de suas aulas*":

> *"(...) Os exercícios eu dou bastante do livro deles, mas eu procuro sempre tá complementando com exercícios com... extras, né? Então depois que eu fiz o do livro, corrigi o do livro, daí eu passo mais na lousa para eles fazerem exercícios extras... daí é que eu consulto os outros livros, e até para eu passar exemplos, conteúdo eu vou pegando dos outros também, entendeu? Eu não sigo certinho o livro deles, então eu dou assim... eu explico, passo exemplo, passo conteúdo para eles terem no caderno porque depois eles vão devolver o livro e não vão ter mais contato e daí ah!... algum conteúdo eu peço para eles fazerem a leitura do que tá no livro deles, além de resolverem o exercício, tá?*. (...) *Bom... eu passo o conteúdo na lousa diferente do que está no livro e daí depois eu peço para eles fazerem à leitura do livro e muitas vezes eu peço também pra eles ah!... assinalarem alguma coisa do livro que não entendeu, que as vezes eu não expliquei, ah!... se ficou alguma dúvida e daí eles fazem isso, eles questionam*. (...) *Eu foco na lousa o que é essencial, eu não fico assim "enchendo lingüiça" na lousa, sem muito texto, e assim...e... a resolução daí eu faço passo a passo porque no livro traz assim direto, né? Então daí eu faço passo a passo explicando pra não deixar dúvidas pros alunos...*" (Transcrição do instrumento 1A – categoria (1))[17]

Para exemplificar como utiliza esse material, por exemplo, o volume de 8ª série, ela toma o capítulo de **equações**, evidenciando sua preocupação com os conteúdos matemáticos que nele são abordados ou não. Vejamos:

---

[16] Que muitas vezes se repetem nas categorias.

[17] Inserimos uma fala da categoria (1) para que pudéssemos contextualizar o início dessa caracterização.

> "*ele* [o livro] ***tem... problemas com equação de segundo grau****, daí a... a* ***solução e a fórmula de Báskara****, só que daí ele acaba, então* ***ele não traz... equação biquadrada, ele não traz equações irracionais que são conteúdos que a gente trabalha, ah! sistemas****, então daí eu faço na lousa e trabalho fora do livro... então eu tô trabalhando agora fora,* ***mas o que tem o conteúdo aqui, eu pego os exercícios e trabalho daqui****, tá?*";

Coloca também que antes de usar o livro, "*quando* ***vai começar um conteúdo****, inicia perguntando se os alunos sabem alguma coisa daquilo?*" Por exemplo, para o conteúdo matemático citado anteriormente, perguntaria: "*Vocês sabem o que é uma* ***equação****?*" E, que, após este questionamento **começaria "*a passar o conteúdo***".

Acrescenta que as oitavas séries em que leciona (período da manhã e da tarde) "*são muito boas*", que os alunos "*questionam bastante, perguntam, procuram saber*". E que, gosta de utilizar o livro "Experiências Matemáticas" nas aulas de **Geometria** (em todas as séries), porque esses livros têm atividades interessantes:

> "(...) E*sses livros... Eles têm umas coisas legais, concreta, principalmente eu acho assim pra quinta série, então fica concreto pra eles, né? Porque ainda eles dependem um pouco, né? do material e pra usar esses material* [se referindo ainda as "Experiências Matemáticas"] *eu as vezes trago xerocado a atividade, ou as vezes eu passo na lousa, dependendo o comprimento... o tamanho da atividade eu xeroco, dependendo eu passo na lousa e vou fazendo, tá*?. *E tem também um material que eu não trouxe, que está até em casa, são uns livrinhos que eu fiz de capacitação* [curso de capacitação], *um ano que teve, e nesses livrinhos também tem algumas atividades interessantes, tem jogos então daí dá para aplicar, então* ***dependendo do conteúdo eu aplico***."

Sobre “*os livrinhos de capacitação*”, a professora diz que ainda não aplicou, este ano, com seus alunos de quinta série, mas no ano anterior, ao trabalhar a **divisão**, "*trabalhou com os alunos o Jogo do Resto*" e que "*agora esse ano* [está] *pretendendo aplicar o Jogo do Dominó, as relações com o Jogo do Dominó".* E coloca:

> *"(...) dá pra você trabalhar o quadrado mágico... usando as peças do dominó, ah!! uma vez também um outro material que eu já usei, até foi em uma universidade, um curso que eu fiz sobre* ***fractais****, daí eu apliquei com as minhas classes também, daí nós construímos o* ***triângulo..***."

Com relação ao outro livro trazido na entrevista, acrescenta:

> "*Esse, eu também gosto* [pega o livro “Matemática: pensar e descobrir” e começa a folhear*] que é o “Pensar e Descobrir” porque o* ***conteúdo vem tudo em forma de pergunta****... pro aluno, então, às vezes, eu começo com esse... daqui óh! [*começa a folhear e mostrar ao entrevistador*] Ah!! tem o desenho, daí óh! quantas fileiras de carteiras há nessa sala,* ***até introduzir o conceito de... potência****, pro aluno, então eu gosto desse daqui também, por isso, sabe?* [...] *Aí ele vai continuando e daí aqui já começa os exercícios...* [continua a folhear] *“Vamos Resolver” e aqui vêm* ***as propriedades... da potência****, que já não trabalha na quinta série...* ***daí já entra na raiz quadrada, expressões numéricas e a raiz quadrada****... daí também... esse é o livro de quinta série, tem o de oitava também que é no mesmo esquema, e o de sexta também ele faz isso, sempre tem um “Pense e Descubra”, daí vem um probleminha que vai questionando, questionando,* ***até que chega no ponto do conteúdo e daí é que introduz o conteúdo****, então eu gosto bastante dele também*".

Para a última categoria contemplada no instrumento 1A, na qual tomamos tipos de falas que tivessem conteúdos matemáticos tratados matematicamente (4a), encontramos duas falas da professora: uma, em que conta um episódio ocorrido em sua sala de aula, "*quando estava passando equação do 2º grau*", e outra, em que destaca – fazendo uma leitura em voz alta – como o livro "Matemática em Movimento" trata a questão dos números naturais.

A seguir, utilizando essas duas falas, apresentamos, como nas categorias anteriores, uma terceira caracterização da prática profissional dessa professora, em termos do processo de produção de significados que ocorre em sua sala de aula, e também, nesse momento, uma caracterização inicial do que, acreditamos, seja a matemática do professor de matemática no MCS (LINS, 2004c). Mais especificamente, apresentamos uma caracterização da matemática que acontece na sala de aula dessa professora[18] – essa matemática caracterizada em termos de processos de produção de significados baseados no MCS.

Em sua prática, como vimos anteriormente, ao iniciar um conteúdo, a professora, primeiramente, questiona seus alunos sobre esse determinado conteúdo e, em seguida, "*começa a passar o conteúdo*". Em um dia desses, em sua sala de aula,

> [ela] "*estava passando equação do segundo grau* [quando] (...) *chegou no delta negativo, ah! E agora!?* [Os alunos perguntaram] [e ela respondeu:] *Eu falei não vai ter solução agora... no conjunto do reais, mas depois vocês vão aprender que tem solução essa equação em um outro conjunto, ah! mas você tem que ensinar agora!* [pedem os alunos] *Porque a gente não vai esperar! Eu falei: Mas a gente vai ensinar o ano que vem! Agora não! E eles estão no pé que eles querem, (...) Então eu vou parar uma aula, eu estou dando toda a parte de equações, depois eu vou dar uma parada e vou falar: Olha gente! Existe esse conjunto!... Pra matar a curiosidade deles, você entendeu?*

A professora, nesse momento, precisou tomar uma decisão. Como falar de um conjunto numérico que não está inserido no conteúdo por ela programado? Como agir para satisfazer a curiosidade dos alunos e, também, satisfazer o que ela acredita ser o certo, para o conteúdo matemático? A sua

[18] Relembrando, assumiremos aqui, que o que ocorre na sala de aula dessa professora, é o que a professora efetivamente está dizendo que ocorre.

tomada de decisão e o processo que ocorre a partir (e momentos antes) desta – as ações realizadas pelo professor e pelos alunos, e os significados matemáticos e não matemáticos produzidos – é o que estamos chamando da matemática do professor de matemática.

Ao mostrar ao entrevistador o material adotado em sala, a professora comentou:

> *"O livro que os alunos recebem* [começa folhear o livro]... *aqui tem um comecinho de* ***introdução histórica****, né? E daí aqui já começa* ***o conteúdo*** *e daí sempre faz* ***comparação com a nossa vida****, que nem aqui óh!* [aponta] *a questão dos* ***números naturais****...* [começa a ler em voz alta] ***que é difícil imaginar a nossa vida sem a idéia de número, de comparação, de seqüência****, daí fala, né? Onde eles usam o número, como eles usam e daí vem o 'Pra Pensar e Pra Discutir'."*

Nessa fala são produzidos objetos e significados não matemáticos, tais como: "introdução histórica", "o livro sempre faz comparação com a nossa vida", "vida", "é difícil imaginar a nossa vida sem a idéia de número...", juntamente com objetos matemáticos: "o conteúdo (matemático)", "números naturais", "idéia de número", "comparação", "seqüência", o que, de acordo com o MCS, torna esse processo de produção de significados tão singular a ponto de ser chamado de Matemática do professor de matemática.

Durante essas leituras, levantamos algumas direções das falas da professora (SILVA, 2003). Foram elas: o conteúdo matemático como norteador da prática profissional; a utilização do livro didático como material de consulta diário; a procura por atividades que motivem a aprendizagem de certo conteúdo; a crença de que as atividades aplicadas ao dia-a-dia do aluno possibilitem a motivação; o desejo de conseguir um material didático que trabalhe a capacidade de leitura dos alunos, e outras.

Portanto, se tivéssemos, e esse não é o nosso caso nesta pesquisa, a intenção de interagir com essa professora[19] (compartilhar novos modos de produção de significado, no caso do MCS), sugerir novas direções – e, assim, novos interlocutores –, e mesmo de, efetivamente, intervir na sua prática profissional. Poderíamos sugerir algumas ações que pudessem mudar essas direções. Por exemplo: perguntar o que é, para ela, "a capacidade de leitura do aluno", uma vez que, ao utilizar o livro com os seus alunos, muitas vezes, ela mesma faz a leitura:

> *(...) vem o "Pra Pensar e Pra Discutir", daí esse "Pra Pensar e Pra Discutir"* ***eu faço oral, com eles, conforme eu já estou dando, eu vou lendo****... já...* ***como eu já li, já sei o que que tem, daí conforme eu vou explicando eu já vou perguntando pra eles****... ... e aqui tem exemplos, esse livro é mais extenso em termos de texto e de exercícios ele já é mais curtinho, óh! É no máximo duas folhas,* ***não são todos os conteúdos que eu peço para eles lerem****, tá?* ***Qual eu acho que é interessante eles estarem lendo, que vai acrescentar alguma coisa, eles lêem, <u>alguns eu leio junto com eles</u>, agora outros eu nem peço pra ler que eu vou direto pro exercício****, depende o texto.* (Transcrição do instrumento 1A – categoria (1))

Poderíamos também sugerir a leitura e discussão de alguns textos (em sua maioria de Educação Matemática) relacionados à motivação (por exemplo, em psicologia cognitiva), à epistemologia da Educação Matemática, à cognição humana, à teoria da atividade e a muitas outras possíveis intervenções (ou interações).

[19] Essa interação poderia ocorrer em cursos de formação inicial e continuada ou, mesmo, em uma conversa informal.

4.4. O INSTRUMENTO 1B

4.4.1. Apresentação

Com o instrumento 1B, tínhamos a intenção declarada de mudar a direção da fala do professor e, por isso, mudar seus interlocutores. Para que o entrevistado pudesse falar em outras direções, principalmente – no caso desta pesquisa – na direção da matemática do matemático, escolhemos (examinando materiais didáticos diversos) e/ou elaboramos: cinco materiais colhidos de partes de livros didáticos de matemática; um jogo e sete folhas de atividades (num total de 13 materiais). A seguir, os materiais escolhidos e apresentados à professora em ordem aleatória, bem como os motivos dessas escolhas[1]:

1ª Apresentação: SAO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Atividade 2: Equações**. In: _________. Experiências matemáticas: 7ª série. São Paulo: SE/CENP, 1997. p.27-29. **Motivo de escolha**: a introdução de um conteúdo matemático (equação) utilizando uma brincadeira de adivinha, a presença de significados aceitos na Matemática do professor de Matemática (ou na atividade do professor de Matemática) e a presença do conteúdo matemático.

2ª Apresentação: BIGODE, A. J. L. **O que pode e o que não pode na resolução de equações**. In: _________. Matemática hoje é feita assim: 6ª série. São Paulo: FTD, 2002. p. 184-185. **Motivo de escolha**: a presença de regras ("o que pode e o que não pode"), bem como a de conteúdos matemáticos e de significados aceitos na Matemática do matemático e na Matemática do professor de Matemática.

3ª Apresentação: IMENES, L. M.; LELLIS, M. **Quebrando a cabeça**. In: _________. Matemática: 7ª série. São Paulo: Scipione, 1998. p. 223-224. **Motivo de escolha**: a presença da equação tratada como balança e de significados aceitos na Matemática do professor de Matemática.

---

[1] Um critério que adotamos para essas escolhas (e elaborações) foi o de que esses materiais tratassem de conteúdos diversos, no que diz respeito ao ensino fundamental – com a preocupação de que fossem trabalhados usualmente pela maioria dos professores – e do tema função, no que tange aos ensinos fundamental ou médio.

4ª Apresentação: **Jogo do Zero** (material elaborado). **Motivo de elaboração**: presença de um jogo, de "regra do cancelamento" e de significados aceitos na Matemática do professor de Matemática.

5ª Apresentação: Folha de atividade 1 – **Multiplicação com 5 dígitos**. (material elaborado). **Motivo de elaboração**: a presença de significados aceitos na Matemática do professor de Matemática e na Matemática do matemático.

6ª Apresentação. JAKUBOVIC, J.; LELLIS, M. **Quadrado mágico**. In: ________. Matemática na medida certa: 6ª série. 3. ed. São Paulo: Scipione, 1995. p. 111. **Motivo de escolha**: a presença de significados aceitos na Matemática do professor de Matemática e a presença de um outro modo de tratar "equação".

7ª Apresentação. Folha de atividade 2 – **Como adicionar frações** (material elaborado). **Motivo de elaboração**: a presença de regras da matemática e de significados aceitos na Matemática do matemático.

8ª Apresentação: Folha de atividade 3 – **Plano de aula: função. Motivo de elaboração**: a presença da formalização matemática, de definições e de significados aceitos na Matemática do matemático.

9ª Apresentação. Folha de atividade 4 – **Plano de aula: equações do primeiro grau. Motivo de elaboração:** Introdução de um conteúdo matemático (equação) com a utilização de um material concreto, a presença de significados aceitos na Matemática do professor de Matemática (ou na atividade do professor de Matemática) e a presença do plano de aula e do material concreto.

10ª Apresentação. Folha de atividade 5 – **Exemplos de funções** (material elaborado)**. Motivo de elaboração:** a presença do conteúdo matemático, da simbologia matemática e da utilização de exemplos, além de significados aceitos na Matemática do professor de Matemática e na Matemática do matemático.

11ª Apresentação: Folha de atividade 6 – **Tangram** (material elaborado). **Motivo de elaboração:** a presença do material concreto para trabalhar conteúdos de matemática e de significados aceitos na Matemática do professor de Matemática.

12ª Apresentação: JAKUBOVIC, J.; LELLIS, M. **Equações impossíveis e equações indeterminadas**. In: _________. Matemática na medida certa: 7ª série. 3. ed. São Paulo: Scipione, 1997. p. 190-191. **Motivo de escolha**: a presença de regras explícitas, de um conteúdo matemático, de simbologia matemática, da definição matemática e de significados aceitos na Matemática do matemático e na Matemática do professor de Matemática.

13ª Apresentação. Folha de atividade 7 – **Trabalhando dificuldades com operações elementares**. **Motivo de escolha**: presença de conteúdo matemático e de significados aceitos na Matemática do matemático e na Matemática do professor de Matemática.

Essa disposição do conjunto de materiais seria apresentada no protocolo do instrumento 1B – de modo a organizar a apresentação dos instrumentos por parte dos pesquisadores – e, além disso, a cada apresentação repetiríamos as seguintes questões ao professor: "O(a) senhor(a) já conhecia este material? Este material lhe parece interessante? Por quê? O(a) senhor(a) já usou este material? O(a) senhor(a) usaria?".

Na segunda parte da aplicação, após a apresentação de todos os materiais, apresentaríamos mais cinco questões finais para o professor, pedindo a ele que agrupasse, dois a dois, os materiais apresentados anteriormente, segundo algum critério de semelhança. Após o agrupamento, ele explicaria esses critérios.

As cinco perguntas eram: "O(a) senhor(a) poderia escolher entre estes materiais aqui, dois que, como professor(a) de matemática, acha parecidos entre si e dizer por quê? Entre os materiais que sobraram, o(a) senhor(a) poderia escolher outros dois parecidos entre si, mas diferentes daqueles outros dois? Por que estes materiais são parecidos entre si? Por que o(a) senhor(a) acha que estes materiais aqui (os dois primeiros) são diferentes destes aqui (os outros dois)? O(a) senhor(a) quer fazer outros comentários complementares, comparações, lembranças que tenha ou comentários gerais de qualquer natureza sobre os materiais?".

Após a aplicação (piloto) do conjunto de instrumentos, realizamos – como mencionadas anteriormente – algumas alterações nos instrumentos e seus protocolos[2]. Com relação aos materiais do instrumento, fizemos modificações na folha de atividades "Como adicionar frações"[3] (folha de atividade 2), acrescentando uma "explicação" visual – com flechas e elipses coloridas – para a adição de frações, dada como exemplo, reelaborando as adições dadas como exercício, de modo a evitar que o mínimo múltiplo comum fosse a multiplicação direta dos denominadores (o exemplo da atividade ilustra o que estamos dizendo); além disso, trocamos "adição" por "soma", por ser um termo mais utilizado pelos alunos e passamos a denominá-la de folha de atividade 3 – "Como somar frações".

Refizemos também a folha de atividade 7 - "Trabalhando dificuldades com operações elementares"[4], em que substituímos o item (C) por uma tarefa de casa: "Flávia contou que o número da placa do ônibus que ela veio para a escola hoje era 8168. Ela descobriu que com estes algarismos, nesta ordem, podia escrever uma expressão que dava certo. Veja só: $\boxed{8 = 16 - 8}$. Agora, tente você: (...)". Consideramos essa atividade mais "compatível" com os itens anteriores (A e B).

Incluímos aos materiais do instrumento o artigo "Geometria dos cortes de sabão" (LOPES, 1995)[5], para que pudéssemos diversificar os conteúdos matemáticos trabalhados, dado que os materiais apresentados no piloto tratavam com maior incidência os conteúdos de álgebra e aritmética. Com essa inclusão, fizemos uma redistribuição dos materiais apresentados, de maneira a evitar seqüências de um mesmo conteúdo matemático.

No protocolo do instrumento, incluímos uma contextualização da pergunta inicial – como fizemos no instrumento 1A – que manteve o mesmo contexto fictício do instrumento anterior, de forma que a professora continuasse dirigindo sua fala àquele "colega de trabalho". Apresentamos abaixo, com as alterações realizadas em colorido, a versão modificada do "instrumento 1B"[6] –

---

[2] A versão original do "instrumento 1B" e o protocolo encontram-se nos Apêndices (Apêndice G, p 203).
[3] A folha de atividade 2 ("Como adicionar frações") versão original encontra-se no Apêndice H, p 206.
[4] A folha de atividade 7 - versão original encontra-se nos Apêndices (Apêndice I, p 207).
[5] LOPES, A. J. Geometria dos cortes de sabão. **Revista de Educação Matemática** (SBEM-SP), São Paulo, n. 2. Ano 3, p. 7-10, març. 1995.
[6] Quando nos referirmos ao instrumento 1B entre aspas, estaremos falando das folhas elaboradas para o professor e/ou para o pesquisador para a aplicação do instrumento.

versão do professor[7], o protocolo do instrumento 1B (versão modificada), os materiais apresentados ao professor e o material inserido (LOPES, 1995):

Instrumento 1B, versão modificada

INSTRUMENTO 1B – o nosso material

I) Partes de livros didáticos

a. BIGODE, A. J. L. **Matemática hoje é feita assim:** 6ª série. São Paulo:FTD, 2002. p. 184-185.

b. IMENES, L. M.; LELLIS, M. **Matemática:** 7ª série. São Paulo:Scipione, 1998. p.223-224.

c. SAO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Experiências matemáticas:** 7ª série. São Paulo:SE/CENP, 1997. p.27-29.

d. JAKUBOVIC, J.; LELLIS, M. **Matemática na medida certa:** 6ª série. São Paulo:Scipione, 1997. p. 111.

e. JAKUBOVIC, J.; LELLIS, M. **Matemática na medida certa:** 7ª série. São Paulo:Scipione, 1997. p. 190-191.

II) Partes de revistas especializadas

a. LOPES, A. J. Geometria dos cortes de sabão. **Revista de Educação Matemática** (SBEM-SP), São Paulo, n. 2. Ano 3, p. 7-10, març. 1995.

III) Jogos

a. Jogo do Zero

IV) Folhas de atividades

a. Folha de atividade 1 – Tangram

b. Folha de atividade 2 – Multiplicação com 5 dígitos

c. Folha de atividade 3 - Como adicionar frações

d. Folha de atividade 4 - Plano de aula: função

e. Folha de atividade 5 – Plano de aula: equações do primeiro grau

f. Folha de atividade 6 – Exemplos de funções

g. Folha de atividade 7 – Trabalhando dificuldades com operações elementares.

[7] No “instrumento 1B” – versão do professor –, apenas listamos os materiais que seriam apresentados.

Protocolo do instrumento 1B, versão modificada

PROTOCOLO DO INSTRUMENTO 1B – entrevista sobre o nosso material

O entrevistador leva, para a entrevista, um conjunto de materiais (partes de livros didáticos, jogos e folhas de atividades) para apresentar para o(a) professor(a) de matemática. Os materiais serão apresentados na seguinte ordem:

1º. SAO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. Atividade 2: Equações. In: ________. Experiências matemáticas: 7ª série. São Paulo:SE/CENP, 1997. p.27-29.

2º. Folha de atividade 1 – Tangram.

3º. BIGODE, A. J. L. O que pode e o que não pode na resolução de equações. In: _____________. Matemática hoje é feita assim: 6ª série. São Paulo: FTD, 2002. p. 184-185.

4º. Jogo do Zero.

5º. IMENES, L. M.;LELLIS, M. Quebrando a cabeça. In: ____________. Matemática: 7ª série. São Paulo:Scipione, 1998. pp.223-224.

6º. Folha de atividade 2 – Multiplicação com 5 dígitos.

7º. JAKUBOVIC, J.; LELLIS, M. Quadrado mágico. In: ____________. Matemática na medida certa: 6ª série. São Paulo:Scipione, 1997. p. 111.

8º. Folha de atividade 3 – Como somar frações.

9º. Folha de atividade 4 – Plano de aula: função.

10º. LOPES, A. J. Geometria dos cortes de sabão. **Revista de Educação Matemática** (SBEM-SP), São Paulo, n. 2. Ano 3, p. 7-10, mar. 1995.

11º. Folha de atividade 5 – Plano de aula: equações do primeiro grau.

12º. JAKUBOVIC, J.; LELLIS, M. Equações impossíveis e equações indeterminadas. In: ____________. Matemática na medida certa: 7ª série**.** São Paulo:Scipione, 1997. p. 190-191.

13º. Folha de atividade 6 – Exemplos de funções.

14º. Folha de atividade 7 – Trabalhando dificuldades sobre operações elementares.

A entrevista é realizada em duas partes:

I Parte – contextualização e perguntas iniciais:

i. Contextualização:

Antes de começar o entrevistador introduz o professor(a) no contexto das perguntas iniciais.

"Imagine que aquele(a) colega de escola que, outro dia, estava decidindo com o(a) senhor(a) sobre trabalharem juntos na organização das aulas de matemática, levou para aquela primeira reunião, os materiais que ele usa para organizar suas atividades como professor(a) de matemática. Por uma hora, seu colega apresentou ao(à) senhor(a), um a um, cada material que trouxe. Neste tempo, descreveu ao(à) senhor(a) o que fazia para dar suas aulas e lhe fez algumas perguntas sobre o material".

"Neste contexto gostaríamos de conhecer as considerações que o(a) senhor(a) faria ao seu colega respondendo as perguntas dele sobre os materiais."

O entrevistador mostra o primeiro material e diz:

O seu colega trouxe esse material aqui, para o(a) senhor(a) olhar e ver o que acha. E ele pergunta:

- **O(a) senhor(a) já conhecia este material?**
- **Este material lhe parece interessante? Por quê?**
- **E o(a) senhor(a) já usou este material?**
- **O(a) senhor(a) usaria?**

II Parte – perguntas finais (ausentes do contexto inicial):

Após o entrevistador ter apresentado todos os materiais, pergunta:

- **O(a) senhor(a) poderia escolher entre estes materiais aqui, dois que o(a) senhor(a), como professor(a) de matemática, acha que são parecidos entre si e dizer por quê?**
- **Entre os materiais que sobraram o(a) senhor(a) poderia escolher outros dois que são parecidos entre si, mas que são diferentes daqueles outros dois?**
- **Por que estes materiais são parecidos entre si?**
- **Por que o(a) senhor(a) acha que estes materiais aqui (os dois primeiros) são diferentes destes aqui (os outros dois)?**
- **O(a) senhor(a) quer fazer outros comentários complementares, comparações, lembranças que o(a) senhor(a) tenha ou comentários gerais de qualquer natureza sobre os materiais?**

SAO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. Atividade 2: equações. In: ________. Experiências matemáticas: 7ª série. São Paulo: SE/CENP, 1997. p. 27-29.

(1º material apresentado)

ATIVIDADE 2: EQUAÇÕES.

OBJETIVOS: Introduzir o conceito de equação do 1º grau com uma incógnita.

Traduzir uma situação por meio de uma equação.

PARTE 1: ADIVINHAÇÕES.

MATERIAL NECESSÁRIO: Nenhum.

DESENVOLVIMENTO:

Faça uma brincadeira com os alunos: eles pensam um número e você adivinha o número pensado, a partir de algumas ordens.

Por exemplo, coloque na lousa uma tabela do tipo:

aluno	pense um número	some 1	dobre o resultado	tire 2	resultado

Diga que, cada aluno, deve pensar o seu número e não dizer a ninguém, apenas registrá-lo em um pedaço de papel completando também as outras ordens de acordo com a tabela.

A seguir, chame um aluno na lousa. Peça para que ele coloque o seu nome na tabela e o resultado final. Por exemplo:

aluno	pense um número	some 1	dobre o resultado	tire 2	resultado
Lino					18

A partir desse resultado você terá condições de descobrir o número pensado. Uma das maneiras, é claro, será resolvendo a equação:

$$(x + 1).2 - 2 = 18.$$

Após várias adivinhações, diga aos alunos que agora fará ao contrário: você pensa em um número, faz as mesmas operações indicadas na tabela e eles é que vão descobrir o número pensado.

É possível que o aluno ainda não saiba resolver equações sistematizadamente, nem mesmo sabe o que é uma equação. Levar a eles esses conhecimentos é o objetivo dessas atividades. No entanto, nesse primeiro momento, deixe que ele próprio tente descobrir um método para resolver o problema.

É possível que eles queiram percorrer o caminho inverso. por exemplo, se tiverem a informação:

aluno	pense um nº	some 1	dobre o resultado	tire 2	resultado
prof.					6

Poderão completar a tabela da direita para a esquerda fazendo as seguintes deduções:

- antes de tirar 2, o número era 6 + 2 = 8.
- antes de dobrar, o número era a metade de 8:

$$8 \div 2 = 4.$$

- antes de somar 1, o número era uma unidade a menos:

$$4 - 1 = 3.$$

- logo o número pensado é 3.

Proponha outras situações mudando as indicações da tabela. Por exemplo:

pense um nº	divida o nº por 3	some o dobro do nº	some 1	resultado

pense um nº	tire 4	multiplique o resultado por 5	tire 2	resultado

Folha de atividade 1, não foi modificada (2º material apresentado)

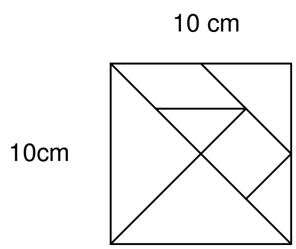
TANGRAM

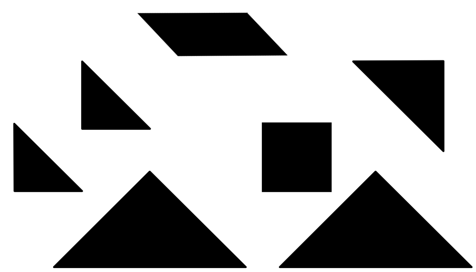
Histórico:

O Tangram é um quebra-cabeça chinês, de origem milenar, composto por apenas sete peças: cinco triângulos, um quadrado e um losango. Com ele é possível formar silhuetas de centenas de coisas – pessoas, animais, letras, números, formas geométricas, etc.

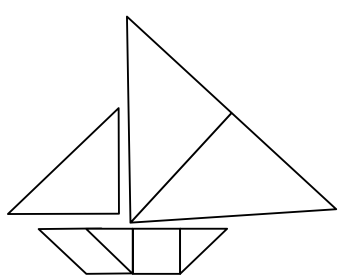
Material:

- Tangram. São encontrados jogos prontos em madeira, borracha, plástico, etc. O jogo contém cinco triângulos, um quadrado e um losango.

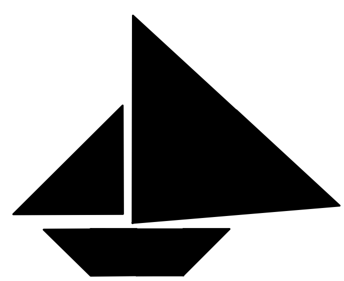




- Folhas com exemplos de esquemas de silhuetas do tipo (a).
- Folhas com exemplos de silhuetas sombreadas do tipo (b).



(a)



(b)

- Papel quadriculado, lápis, régua.

Atividades:

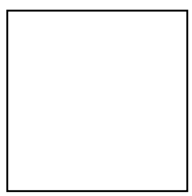
I) Conhecendo o Tangram

A) Desenhar um quadrado do mesmo tamanho do Tangram original montado. Descobrir modos de encaixar as sete peças do material dentro dele.

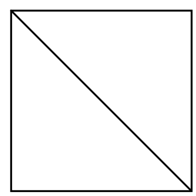
II) Explorando noções matemáticas

B) Construir um Tangram (10x10cm), em papel dupla face, e recortar suas peças.

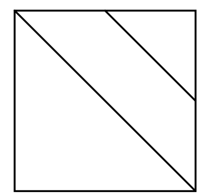
1.



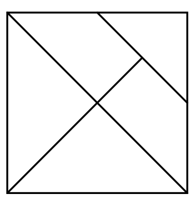
2.



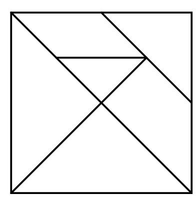
3.



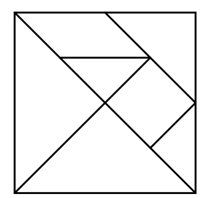
4.



5.



6.



C) Identificar as formas geométricas das peças que compõem o Tangram.

D) Identificar relações entre as formas geométricas que compõem o Tangram.

E) Se atribuirmos o valor “1” a área do triângulo pequeno qual será a área de todas as demais peças? E do Tangram?

F) Com o auxilio da folha quadriculada calcular a área de cada peça. Quanto vale a área do Tangram?

G) Utilizando apenas três triângulos, montar um quadrado. Depois com as mesmas peças, montar um triângulo, um retângulo, um losango e um trapézio.

BIGODE, A. J. L. O que pode e o que não pode na resolução de equações. In: _______. Matemática hoje é feita assim: 6ª série. São Paulo: FTD, 2002. p. 184-185.

(3º material apresentado)

O que pode e o que não pode na resolução de equações

Vimos, até aqui, diversas situações cuja solução depende de uma equação. Ao resolver uma equação, queremos descobrir o valor da incógnita. Assim, devemos proceder de modo a isolar a incógnita.

$(x = \ldots)$

Daqui em diante, vamos discutir alguns procedimentos que devem ser levados em conta quando temos que resolver uma equação.

1º) É permitido inverter a ordem dos membros de uma equação.

Se $x - 2 = 2x - 3$, então $2x - 3 = x - 2$.

2º) É permitido adicionar "elementos" iguais aos dois membros da equação.

Adicionando 3 aos dois membros da equação $2x - 3 = x - 2$, temos:

$$2x - 3 + 3 = x - 2 + 3$$

Como $-3 + 3 = 0$, temos $2x + 0 = x + 1$.

O zero é neutro na adição. Assim:

$2x = x + 1$

3º) É permitido subtrair "elementos" iguais dos dois membros da equação.

Subtraindo, por exemplo, **x** dos dois membros da equação $2x = x + 1$, temos:

$$2x - x = x + 1 - x$$

Como **x** cancela com $-x$, temos $x = 1$.

Isolamos e encontramos o valor da incógnita, conforme foi recomendado no 1º item.

4º) É permitido multiplicar os dois membros da equação por "elementos" iguais, não-nulos.

Multiplicando por 3 os dois membros da equação $\frac{2x}{3} = 6$, temos:

$$\left(\frac{2x}{3}\right) \cdot 3 = 6 \cdot 3 \rightarrow 2x = 18$$

Atenção! Se multiplicamos os dois membros por zero, zeramos tudo e não resolvemos a equação.

5º) É permitido dividir os dois membros da equação por "elementos" iguais, não-nulos.

Dividindo por 2 os dois membros da equação $2x = 18$, temos:

$$\frac{2x}{2} = \frac{18}{2} \rightarrow x = 9$$

A operação inversa da multiplicação é a divisão.

6º) É proibido dividir por zero.

7º) É permitido trocar "elementos" de uma equação por "elementos" equivalentes.

Na equação $3x - 7x = 8 + 2x$, podemos trocar $3x - 7x$ por qualquer expressão equivalente, como $x - 5x$ ou $4x - 8x$ ou, ainda, por $-4x$.

$-4x$ é uma expressão mais simples. Então:

Se $3x - 7x = 8 + 2x$, também é verdade que $-4x = 8 + 2x$.

Jogo do Zero, não foi modificado (4º material apresentado)

JOGO DOS ZEROS

O jogo contém:

- 1 (um) baralho com 40 (quarenta) cartas, 20 (vinte) azuis e 20 (verdes), numeradas em pares de 1 (um) a 10 (dez).

Número de jogadores:

- 2 (dois) a 4 (quatro) jogadores.

Objetivo dos jogadores:

- Zerar a pontuação recebida na mão.

Regras:

- Cada jogador inicia o jogo recebendo 5 (cinco) cartas do baralho. As cartas restantes ficam voltadas para baixo num monte onde os jogadores retirarão cartas para suas jogadas.

- Cartas de cor diferente se cancelam, por exemplo, se você tiver um dois azul e um três azul, e um cinco verde, tudo junto vale zero.

- O jogo começa com um dos jogadores comprando uma carta do monte e descartando da mão aquela que lhe seja conveniente.

- O próximo jogador tanto pode retirar uma nova carta do monte quanto comprar alguma já descartada na mesa.

- Ganha o jogo aquele jogador que conseguir zerar toda a pontuação na sua mão após descartar uma de suas cartas.

IMENES, L. M.; LELLIS, M. Quebrando a cabeça. In: ________. Matemática: 7ª série. São Paulo: Scipione, 1998. p.223-224

(5º material apresentado)

SISTEMAS DE EQUAÇÕES

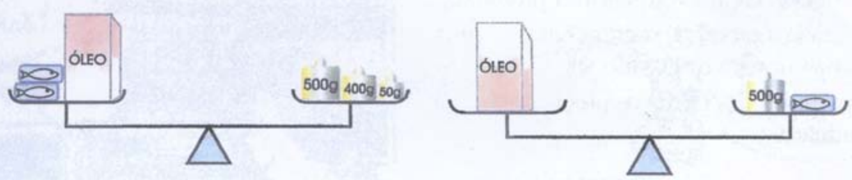
Manual Pedagógico
Página 50

Quebrando a cabeça

Forme grupo com mais dois ou três colegas para resolver os quebra-cabeças seguintes. ***Vale usar qualquer método de resolução.***

Os quebra-cabeças são estes:

1 *Descubra quantos gramas tem* ***uma lata*** *de sardinhas.*



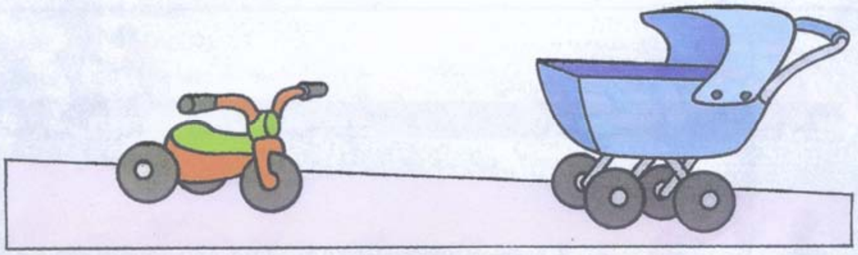
2 *Use o que eles disseram e descubra o preço de um hambúrguer.*

3 *O conteúdo dos cálices enche as xícaras e o copo.*

O conteúdo da xícara e do cálice enche o copo.

Quantos cálices equivalem a um copo?

4 *Uma fábrica produz carrinhos de bebê e triciclos.*



Hoje produziram 11 unidades e para montá-las usaram 40 rodas. Quantos triciclos foram produzidos?

Folha de atividade 2, não foi modificada (6º material apresentado)

Atividade para usar se os alunos estiverem fazendo muita bagunça.

A) Escolha 5 dígitos, por exemplo, 2, 3, 6, 8, 9;

B) Monte uma conta de multiplicação, como esta:

$$\begin{array}{r} 236 \\ \times\ 89 \\ \hline \end{array}$$

C) Faça a conta

$$\begin{array}{r} 236 \\ \times\quad 89 \\ \hline 2124 \\ +\,1888 \\ \hline 21004 \end{array}$$

D) Procure outra conta de multiplicação com os mesmos dígitos e que dê resultado maior que o da conta anterior.

E) Encontre aquela conta de multiplicação com os mesmos dígitos e que, de todas, dá o maior resultado possível.

JAKUBOVIC, J.; LELLIS, M. Quadrado mágico. In: _______. Matemática na medida certa: 6ª série. 3. ed. São Paulo: Scipione, 1995. p. 111.

(7º material apresentado)

Superlegal

S1. Num quadrado mágico, a soma dos números de cada linha, coluna ou diagonal é sempre a mesma. Descubra o valor de x em cada quadrado mágico seguinte e, depois, complete cada quadrado:

a)

$x - 1$		$x - 3$
	x	
12		$x + 1$

b)

		$4x$
	$5(x+1)$	-3
x		$x-2$

Folha de atividade 3, versão modificada (8º material apresentado)

Atividade a ser usada para ensinar a adição de frações.

\- Como somar frações?

Você já conhece as frações: $\frac{1}{2};\frac{3}{5};\frac{10}{3}$ e assim por diante.

Para somar duas frações fazemos assim:

$$\frac{3}{4}+\frac{1}{2}=\frac{3\times 2\ +\ 1\times 4}{4\times 2}=\frac{6+4}{8}=\frac{10}{8}$$

Agora, faça estas usando a técnica acima:

a) $\frac{1}{6}+\frac{3}{2}=$

b) $\frac{5}{8}+\frac{1}{6}=$

c) $\frac{16}{3}+\frac{19}{7}=$

d) $\frac{5}{6}+\frac{3}{5}=$

e) $\frac{2}{5}+\frac{7}{15}=$

f) $\frac{2}{3}+\frac{4}{9}=$

g) $\frac{7}{26}+\frac{11}{39}=$

h) $\frac{9}{16}+\frac{5}{12}=$

i) $\frac{17}{3}+\frac{6}{15}=$

j) $\frac{8}{21}+\frac{13}{49}=$

k) $\frac{1}{2}+\frac{1}{5}=$

l) $\frac{3}{7}+\frac{1}{14}=$

Folha de atividade 4, não foi modificada (9º material apresentado)

Plano de aula

Função	**Tempo: 2 períodos**

Pré-requisitos:

- Noção intuitiva de função:

  Os alunos já devem ter explorado situações do cotidiano que apresentam duas grandezas variáveis e dependentes entre si de uma maneira característica: observa-se a existência de dois conjuntos cujos elementos representam os respectivos valores de cada uma das grandezas e, que variam de tal modo, que a todo elemento do primeiro conjunto sempre corresponde um, e somente um, elemento do segundo).

Objetivos Específicos	**Tópicos de conteúdo**	**Estratégias**
Ao término deste estudo o aluno deverá ser capaz de: a) Definir função como uma relação particular entre os elementos de dois conjuntos;	- Noção primitiva de par ordenado - Definições de: Produto Cartesiano, Relação Binária, Domínio da Relação Imagem da Relação	- Apresentação e registro das noções e definições necessárias no quadro;
	- Definição de Função	- Apresentação e registro da notação formal no quadro.
b) Reconhecer funções a partir de relações binárias dadas por extensão utilizando a definição e a notação matemática adequada.		- Exemplo no quadro: representação por extensão. - Discussão com os alunos. - Exercício de aprendizagem.

A definição matemática de Função

Apresentação:

Para definir matematicamente o que é uma função vamos utilizar a linguagem da Teoria dos Conjuntos e, partindo da noção primitiva de *par ordenado,* vamos definir antes o que é *produto cartesiano, relação, domínio e imagem de uma relação.*

1. Par Ordenado

Dados dois conjuntos A e B, não vazios, admitimos para os elementos $x \in A$ e $y \in B$, a existência de um elemento (x, y) ao qual chamamos *par ordenado*, e que é tal que:

$$(x, y) = (a, b) \Leftrightarrow x = a \quad e \quad y = b$$

Esta característica que assumimos para o par determina que ele é ordenado. Noutras palavras, $x \neq y \Rightarrow (x, y) \neq (y, x)$.

2. Produto Cartesiano

Dados dois conjuntos A e B, não vazios, chama-se *produto cartesiano de A por B*, e representa-se, $A \times B$, o conjunto de todos os pares ordenados tais que os primeiros elementos dos pares pertencem a A e os segundos pertencem a B.

$$A \times B = \{(x, y) \text{ tais que } x \in A \quad \text{e} \quad y \in B\}$$

3. Relação

Dados dois conjuntos A e B, não vazios, chama-se *relação binária de A em B*, e representa-se, R, todo subconjunto de $A \times B$.

R é *relação binária* de A em B $\Leftrightarrow$ $R \subset A \times B$

3.1 Domínio

Seja R uma relação de A em B. Chama-se *domínio* de R, e representa-se, $D(R)$, o conjunto de todos os primeiros elementos dos pares ordenados que pertencem a R.

$$x \in D(R) \Leftrightarrow \exists\, y,\ \ y \in B \text{ tal que } (x, y) \in R$$

3.2 Imagem

Seja R uma relação de A em B. Chama-se *imagem* de R, e representa-se, $\mathrm{Im}(R)$, o conjunto de todos os segundos elementos dos pares ordenados que pertencem a R.

$$y \in \mathrm{Im}(R) \Leftrightarrow \exists\, x,\ \ x \in A \text{ tal que } (x, y) \in R$$

Observação:

Como conseqüência da definição:

$$D(R) \subset A \quad \text{e} \quad \mathrm{Im}(R) \subset B$$

Definição de Função:

Sejam A e B dois conjuntos não vazios e f uma relação de A em B. A relação f é chamada *função* de A em B se, e somente se, para todo $x \in A$, existe um único $y \in B$, tal que $(x, y) \in f$.

$$f \text{ é função de } A \text{ em } B \Leftrightarrow \begin{cases} (1) \quad f \subset A \times B \\ (2) \quad \forall\, x \in A,\ /\exists|\ \ y \in B \text{ tal que } (x, y) \in f \end{cases}$$

Observe que:

- A condição (1) garante que f é uma relação; conseqüentemente, por definição, f é um conjunto de pares ordenados.
- A condição (2) exige para f, que todo $x \in A$ tenha imagem $y \in B$, $(D(R) = A)$ e que esta imagem seja única .

Exemplo:

a) Sejam $A = \{0, 2, 4\}$; $B = \{1,3,5\}$ e $f = \{(0,1);(2,3);(4,5)\}$.

f é uma função de A em B, porque satisfaz as condições (1) e (2) da definição.

De fato:

(1) $f \subset AXB$

Verdadeiro, porque

$$\left.\begin{array}{r} f = \{(0,1);(2,3);(4,5)\}; \\ AXB = \{(0,1);(0,3);(0,5);(2,1);(2,3);(2,5);(4,1);(4,3);(4,5)\} \end{array}\right\} \Rightarrow f \subset AXB$$

(2) $\forall\ x \in A,\ /\exists|\ \ y \in B$ tal que $(x, y) \in f$

Verdadeiro, porque

$$A = \{0, 2, 4\};\ B = \{1,3,5\};\ \begin{cases} (0,1) \in f \\ (2,3) \in f \\ (4,5) \in f \end{cases} \Rightarrow \forall\ x \in A,\ /\exists|\ \ y \in B \text{ tal que } (x, y) \in f \text{ e } D(R) = A$$

Exercícios:

Dados $A = \{1, 2, 3\}$ e $B = \{4, 5\}$, verifique para cada um dos itens a seguir, quais dos conjuntos f_n caracterizam uma função de A em B. Utilize a definição.

a) $f_1 = \{(1,4);(2,4);(3,4)\}$

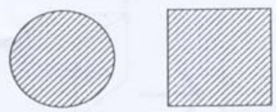
b) $f_2 = \{(1,4);(2,5);(3,6)\}$

c) $f_3 = \{(2,4);(3,5)\}$

d) $f_4 = \{(1,5);(2,5);(3,4)\}$

LOPES, A. J. Geometria dos cortes de sabão. **Revista de Educação Matemática** (SBEM-SP), São Paulo, n. 2. Ano 3, p. 7-10, mar. 1995.

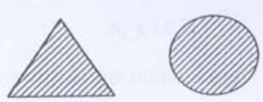
10º material apresentado



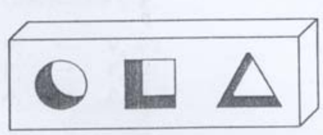
Não é difícil perceber que uma lata de massa de omate satisfaz esta condições.

E que sombras podem ser obtidas de um cone?

Eis aqui duas possibilidades:



Toda uma família de problemas deste tipo pode ser proposta, variando-se apenas o formato das sombras. A situação fica mais complicada quando combinamos três projeções. Um problema clássico da Matemática Recreativa, conhecido como "O problema das rolhas universais", pede para que se encontre uma tampa que passe nos três buracos do aparato abaixo ilustrado:



Para ter sucesso no desafio, os alunos fazem várias tentativas, esboços, construções, e da exploração de estratégias variadas acabam por desenvolver procedimentos de visualização. Uma proposta muito comum é a de esculpir uma rolha.

Tente encontrar você mesmo a solução deste problema de rolha universal!

Geometria dos cortes de sabão

A idéia de esculpir objetos tridimensionais pode ser melhor explorada quando variamos o material. Um sabão em pedra, por exemplo, por sua consistência, é adequado par a exploração das relações entre o número de vértices, faces e arestas num poliedro qualquer.

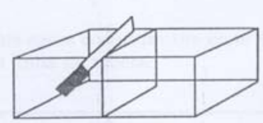
Acompanhe as atividades.

Material: peça de sabão em pedra e instrumento cortante (faca ou estilete); **não se esqueça de orientar e monitorar o uso de instrumento cortante pelos alunos**,

Construção do cubo

Que decisões devem ser tomadas para obter um cubo a partir de cortes de sabão? Quais são as **propriedades emergentes** do cubo que orientam estas decisões?

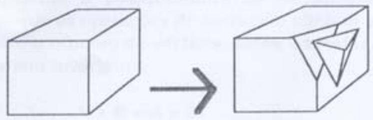
Um corte aqui, outro ali, inicialmente os alunos procuram garantir o perpendicularismo das faces— dizemos que esta é uma **propriedade emergente**—, para em seguida cuidar que as medidas das arestas sejam iguais.



Daqui em diante, toda referência a "corte" deve ser entendida como uma operação de corte que produz uma seção plana.

Lapidando o cubo

Agora que temos nosso cubo, podemos perguntar: o que acontece quando cortamos um "naco" de um cubo?



Cortando de acordo com a figura acima, obtemos dois poliedros: uma pirâmide de base triangular, e um outro de formato irregular. Chamemos este último de **7-edro** (poliedro de 7 faces). As faces de nosso 7-edro são: 3 quadrados (ocultos), 3 pentágonos irregulares, e 1 triângulo.

Neste artigo vamos preferir usar **7-edro** ao invés do usual **heptaedro**. Em geral, chamaremos de **n-edro** ao poliedro de n lados. Achamos melhor assim, porque os nomes usuais têm sido "reservados" para os poliedros especiais como os de Platão: tetraedro (4-edro), hexaedro (6-edro), etc..

Vamos continuar. Quantos vértices tem o 7-edro que produzimos cortando o cubo?

Observe que o corte nos fez perder um dos vértices do cubo original, mas fez surgir três vértices novos (os vértices do triângulo na seção do corte).

$$V_1 = 8 - 1 + 3 = 10$$

Quanto às arestas, o corte alterou o tamanho de 3 arestas originais, e fez aparecer três novas arestas (os lados do triângulo da seção do corte).

$$A_1 = 12 + 3$$

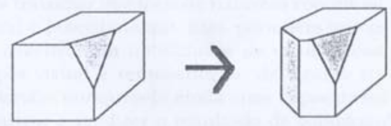
<u>Organizando os dados numa tabela</u>

Poliedro	V	F	A
cubo	8	6	12
depois do 1º corte	8-1+3=10	6+1 = 7	12+3 = 15

Observamos que,

$$\begin{array}{lll} V_1 & \rightarrow & V_0 + 2 \\ F_1 & \rightarrow & F_0 + 1 \\ A_1 & \rightarrow & A_0 + 3 \end{array}$$

Você pode agora observar o novo corte, apresentado abaixo, e analisar como vão variar **V**, **F**, e **A**.



Surgiu uma nova face, de formato retangular; dois vértices foram "perdidos", e quatro novos apareceram; uma aresta sumiu e quatro novas apareceram.

Poliedro	V	F	A
cubo	8	6	12
depois do 1º corte	10	7	15
depois do 2º corte	10-2+4=12	7+1 = 7	15-1+4 = 18

Outra vez, observamos que,

$$\begin{array}{lll} V_2 & \rightarrow & V_1 + 2 \\ F_2 & \rightarrow & F_1 + 1 \\ A_2 & \rightarrow & A_1 + 3 \end{array}$$

Tente agora encontrar um corte 3º que produza esta nova linha na tabela:

Poliedro	V	F	A
depois do 3º corte	12+2=14	8+1 = 7	18+3 = 21

Repetindo o procedimento de cortes e de ampliação da tabela, os alunos são provocados a formular conjecturas a partir da observação de regularidades e invariantes.

Enquanto a tabela é ampliada a partir de novos cortes, aumenta a possibilidade de os alunos perceberem que as operações de corte não alteram a relação entre o número de vértices, faces e arestas, que se mantem invariante:

$$V + F = A + 2$$

O professor pode alimentar uma cadeia de proposições provocando ou formulando uma sequência de problemas gerados a partir da construção do cubo:

a) Qual a característica dos cortes que:
   a) Decompõe o cubo em duas partes iguais?
   b) Produzem poliedros simétricos?
   c) Produzem uma seção hexagonal?

b) Qual a característica da seção produzida por um corte:
   a) Que passa por apenas 3 vértices do cubo?
   b) Que passa por exatamente 4 vértices do cubo?
   c) Que passa pelos pontos médios das arestas que incidem num vértice?

c) Qual o volume de cada uma das partes obtidas a partir de um corte que passa pelo centro de um cubo cujas arestas medem 10cm?

O professor que desejar pode estender o estudo dos objetivos, construindo cones de sabão e propondo que os alunos descrevam as várias seções de corte, propiciando que seus alunos tenham seus primeiros contatos, ainda que informais, com as seções cônicas:

d) Que condição deve ter um corte que produz um círculo?
e) Que seção é obtida quando o corte passa pelo vértice do cone?
f) É possível obter alguma seção não simétrica?

Durante as atividades os alunos devem sistematizar suas descobertas, formular novos problemas e conjecturas, propor novos projetos, e, ao final das atividades, não esquecer de guardar dez minutos para limpar a classe!

Consideraçós finais

Retomando o parágrafo inicial deste artigo, cabe reafirmar que é possível e desejável que os alunos tenham acesso a estas atividades no 1º grau. Você deve ter observado que não há problemas aqui com pré-requisitos. A experiência prévia de um aluno de sétima ou oitava séries são o suporte para que os objetivos sejam atingidos com sucesso.

A sequência de atividades aqui proposta dá conta de trabalhar objetivos de natureza conceitual, atitudinal e procedimental. Elas permitem que os alunos desenvolvam habilidades de visualização, percepção visual e representação de figuras tri-dimensionais; enriquecem ainda suas capacidades de investigar e predizer o resultado de combinar, decompor e transformar figuras.

Quanto às atitudes matemáticas, essas são enriquecidas quando os alunos desenvolvem hábitos de problematização, formulação de conjecturas, organização de dados, geração de novos problemas e hipóteses; quando elaboram projetos e exercitam sua capacidade de argumentação, o que se dá no processo de socialização dos resultados.

Leituras recomendadas

Edros, Ricardo Sá. Ed. Projeto, São Paulo. 1982.
Empacotamento fechado de poliedros, Gunter Weimer. Ed. Sulina, Porto Alegre. 1985.
Geodésicas & Cia., Victor Lotufo e João Marcos Amaral Lopes. Ed. Projeto, São Paulo. 1992.
Geometria para Desenho Industrial, Celso Wilmer e M. Regina Ferraz Pereira. Interciência, Rio de Janeiro. 1978.
Geometria no 1º grau: da composição e decomposição de figuras às fórmulas de área, Anna Franchi com a equipe do CEM. CLR Baleeiro, São Paulo. 1992.
O ensino de geometria no 1º grau, Grupo Momento/ CEM. Boletim GEPEM nº 20, Rio de Janeiro. 1987. (Também, Cadernos CEM, nº 2. 1990)
Poliedros, Alcyr Pinheiro Rangel. LTC, Rio de Janeiro. 1982.
Tomando o ensino de geometria em nossas mãos..., Ana Maria Kaleff. Educação Matemática em Revista (SBEM), nº 2, Blumenau. 1994.

Antonio José Lopes é professor da Escola da Vila e da Escola Logos. É também autor da coleção Matemática ATUAL (Atual Editora).

Correspondencia pode ser enviada para:

Caixa Postal 11 277
05422-970 São Paulo SP

e-mail: cem@cce.usp.br

Folha de atividade 5, não foi modificada (11º material apresentado)

Plano de aula (6ª série)

Equações do Primeiro Grau: - Atividades de Introdução

Objetivo: - introduzir as noções de variável e equação com material concreto.

1) O professor apresenta a turma um material que contém:

- 2 quadros metalizados, pequenos, para magnetos;
- 40 fichas circulares (20 azuis e 20 amarelas) confeccionadas em borracha magnetizada (como as que aderem em geladeira);
- 10 envelopes pequenos brancos para cartas, cobertos com um pedaço de magneto na sua face frontal, de maneira que possa aderir ao quadro.

2) O professor coloca os dois quadros, lado a lado, apoiados na lousa da sala e as fichas azuis e amarelas sobre sua mesa junto com os envelopes.

3) O professor propõe uma atividade em que os alunos são desafiados a completar as quantidades de fichas que ele vai dispor nos dois quadros, de modo que estas quantidades se tornem iguais.

Tarefa A: (Somente com fichas de uma mesma cor).

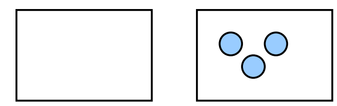
Objetivo:

- O número de fichas no primeiro quadro deve se tornar igual ao número de fichas no segundo quadro.

Regra:

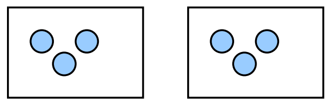
- A igualdade deve ser obtida acrescentando-se fichas num único quadro.

a) O professor dispõe quantidades de fichas diferentes em cada um dos dois quadros e pede que os alunos tornem iguais as quantidades.
Ex.:



b) A turma deverá determinar e acrescentar no quadro a quantidade adequada de fichas da mesma cor para que a igualdade entre as quantidades se verifique.

- (turma): "A igualdade se verifica se o primeiro quadro receber 3○ ".



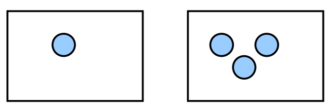
c) Com a ajuda do professor, a turma registra em linguagem simbólica o que fizeram.

Registro: *? = 3*○

3○ *= 3*○

d) O professor continua com algumas outras situações sempre utilizando os quadros e a turma registrando:

1 azul   3 azuis



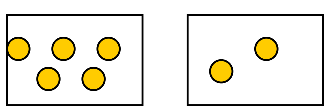
Registro:

1○ *+ ? = 3*○

1○ *+ 2*○ *= 3*○

e) O professor continua o processo utilizando agora somente as fichas da outra cor.

Ex.   5 amarelas   2 amarelas



Registro: *5* ○ *= 2*○ *+ ?*

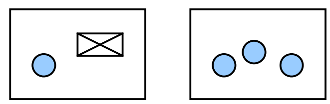
5 ○ *= 2*○ *+3* ○

Tarefa B: (utilizando os envelopes e adivinhando quantidades escondidas)

a) O professor esconde dentro de um envelope a quantidade de fichas adequadas para completar um dos quadros em relação ao outro.

b) O professor fixa o envelope no quadro em que a quantidade de fichas exposta seja menor (é esta que precisa ser completada).

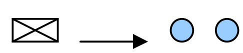
Ex.



c) O professor afirma para os alunos que o objetivo e a regra desta tarefa são os mesmos da tarefa anterior. Os alunos devem descobrir qual é a quantidade escondida dentro do envelope: *2* $\bigcirc$

d) O professor mostra a quantidade que estava no envelope para que os alunos possam conferir suas respostas.

Ex.



e) Os alunos fazem o registro usando um "x" para indicar a quantidade escondida no envelope.

Registro: $1\bigcirc + x = 3\bigcirc$

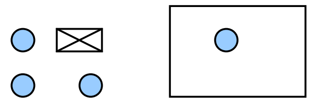
$x = 2\bigcirc$

f) O professor repete a situação também com as fichas amarelas sempre colocando o envelope no quadro em que a quantidade de fichas exposta seja menor.

Tarefa C: (Desafio).

a) O professor coloca o envelope no quadro em que a quantidade de fichas expostas seja maior. E agora?

Ex.

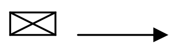


b) A turma deve concluir que as quantidades só poderão se igualar se for possível retirar a diferença entre elas ao invés de completar.

c) O professor introduz a idéia de oposto através de uma outra regra.

Regra: 1 + 1 = 0

d) A turma deve concluir então que:



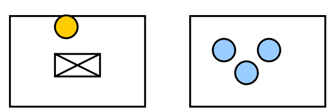
e) O professor pede que a turma faça os registros do que fizeram.

Registro: $x + 3 = 1$

$x = 2$

f) O professor dispõe quantidades de fichas diferentes em cada um dos dois quadros e de cores diferentes expostas. Como obter a igualdade?

Ex.:

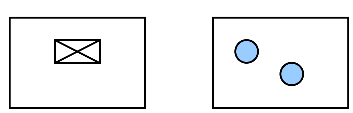


Registro: $1 + x = 3$

$x = 4$

g) O professor dispõe o envelope sozinho num dos quadros e pede que a turma determine a quantidade e a cor das fichas que ele contém.

Ex.:



A turma rapidamente determina que $x = 2$

JAKUBOVIC, J.; LELLIS, M. Equações impossíveis e equações indeterminadas. In: ____________. Matemática na medida certa: 7ª série. 3. ed. São Paulo: Scipione, 1995. p. 190-191.

12º material apresentado

1. Equações impossíveis e equações indeterminadas

Qual é o número?

- Qual é o número real que, subtraído de 126, resulta no próprio número?

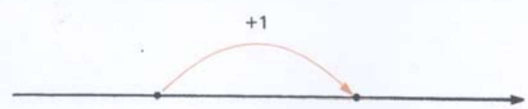
  Sendo **x** o número procurado, temos:

  $126 - x = x \rightarrow -x - x = -126 \rightarrow x = 63$

  O número é 63.

- Qual é o número real que, somado a 1, resulta no próprio número?

  Somando qualquer número real com 1, sempre obtemos um resultado maior que o número inicial. Ou seja, esse resultado nunca é o próprio número inicial.



Portanto, não existe número real que, somado a 1, resulte nele próprio.

Já respondemos à pergunta feita, mas, mesmo assim, vamos analisar o seu equacionamento.

Sendo **x** o número real procurado, temos:

$x + 1 = x \rightarrow x - x = -1 \rightarrow \boxed{0x = -1}$

Observe com atenção a equação que obtivemos: $0x = -1$.

Zero multiplicado por qualquer número real dá 0. Nunca dá -1! Ou seja: não existe número real que seja solução dessa equação.

Logo, a equação $x + 1 = x$ **não tem solução real.** Dizemos que ela é uma **equação impossível**, que seu conjunto solução S é vazio:

$$S = \varnothing$$

Uma equação é impossível quando não tem soluções reais.

- Somei um número real com $\frac{1}{3}$. A essa soma, acrescentei, ainda, $\frac{1}{6}$.

  O resultado final foi o mesmo que eu obteria se somasse o número inicial com $\frac{1}{2}$. Qual é o número inicial?

  Sendo **x** o número real do início, temos:

  $x + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = x + \frac{1}{2} \rightarrow \frac{6x + 2 + 1}{6} = \frac{6x + 3}{6} \rightarrow$

Observe com atenção essa equação. É claro que, substituindo **x** por qualquer número real, obteremos nos dois membros da equação valores iguais. Ou seja, **todo número real é solução** dessa equação.

Nesse caso, o conjunto solução é IR, conjunto dos números reais:

$$S = \mathbb{R}$$

Uma equação é indeterminada quando tem infinitas soluções reais.

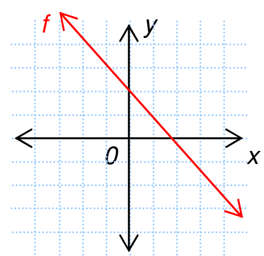
Folha de atividade 6, não foi modificada (13º material apresentado)

Folha com exemplos de função para serem usados com os alunos.

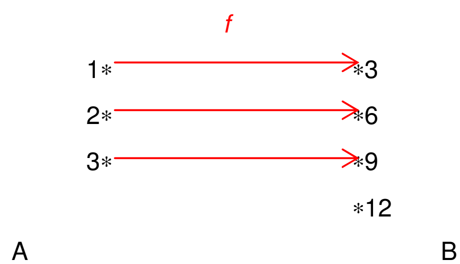
1) $f = \{(x, y) \in IR \times IR \,/\, y = x^2\}$

2) f definida de IN em IN, tal que $f(x) = 2x + 1$

3) $f: IR \to IR$ definida pelo gráfico



4) $f: A \to B$ definida pelo diagrama



5) f definida de IR em IR, tal que:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & se \quad x \ racional \\ 1, & se \quad x \ irracional \end{cases}$$

Folha de atividade 7, versão modificada (14º material apresentado)

Atividade para ser usada com alunos de 5ª série que têm dificuldades com contas:

A) Todas as adições com números naturais, com duas parcelas e cujos totais dêem:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
					0+5 1+4 2+3 3+2 4+1 5+0					

B) Tabuada:

×	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0											
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

C) Tarefa para casa:

Flávia contou que o número da placa do ônibus que ela veio para a escola hoje era 8168. Ela descobriu que com estes algarismos, nesta ordem, podia escrever uma expressão que dava certo.

Veja só:

8=16-8

Agora, tente você:

Escolha 10 números de placas de veículos e tente escrever, para cada uma, uma expressão que de certo!

Lembre-se:

1) Tem que usar o sinal de igual em algum lugar entre os algarismos que compõe o número da placa.
2) Você pode usar na sua expressão, qualquer um dos sinais das quatro operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação, divisão) e pode usar mais de um. Pode usar parênteses, também.
3) Os números que você vai escrever na sua expressão têm que estar na mesma ordem em que aparecem escritos na placa. Veja outros exemplos:

- Placa com número 0230 e a expressão 0x2=3x0. Dá certo!
- Placa com número 2112 e a expressão 2-1+1=2. Dá certo!
- Placa com número 5128 e a expressão (5-1)x2=8. Dá certo!

Com o término da revisão realizada e modificações concluídas no conjunto de instrumentos, realizamos uma nova aplicação. A transcrição dessa aplicação, do instrumento 1B, nos possibilitou realizar uma categorização das enunciações do nosso sujeito de pesquisa, que apresentaremos a seguir.

4.4.2. Examinando os dados coletados

Assim como fizemos para o instrumento 1A, nesta parte examinaremos as enunciações da professora, transcritas a partir do instrumento 1B, inicialmente por meio da categorização dos tipos de falas coletadas.[8]

(1) Falas que não contenham nada de matemática.

As falas tomadas como representantes desse nível, como visto anteriormente, foram aquelas em que não conseguimos determinar nenhuma referência à (palavra) matemática, a conteúdos matemáticos e a elementos legítimos no interior de uma atividade matemática (definição, propriedades, demonstração, calcular, determinar...). A partir do instrumento 1B, encontramos nove falas nessa categoria (9 num total de 47 falas categorizadas). Vejamos duas delas[9]:

> "*Esse daqui eu trabalhei com a quinta série* [se referindo a folha de atividade 1 – Tangram]*, eu construí com eles, com dobradura, as peças do Tangram e daí a gente fez alguns quebra-cabeças, eu trouxe algumas figuras, xerocadas, daí eles tinham que montar e desenhar a solução (...).*"
>
> *"Parece... eu acho que toda vez que você envolve algum material concreto na aula, que você mostra, que eles tem assim... que eles podem manusear, que eles participem, eu acho que a aula fica interessante, os meus alunos gostam, eles participariam mais, seriam mais dinâmicos, eu acho... é... esse material[10] eu não conhecia, mas eu acho que eles gostariam sim na sexta série... porque é como eu falei eu introduzo com desenho na lousa, eles fazem o desenho no caderno, mas não sai disso, entendeu? Então eu acho que sendo*

---

[8] Para a categorização, utilizaremos cinco categorias básicas, mencionadas no instrumento 1A: (1) nada de matemática, (2) matemática de forma genérica, (3) conteúdos matemáticos citados, (4a) conteúdos matemáticos tratados matematicamente, (4b) conteúdos matemáticos tratados não matematicamente e (5) matemática do matemático.

[9] Uma tabela contendo todas as enunciações da professora – transcritas após a aplicação do instrumento 1B – e as suas categorizações encontram-se no CD em anexo.

[10] LOPES, A. J. Geometria dos cortes de sabão. **Revista de Educação Matemática** (SBEM-SP), São Paulo, n. 2. ano 3, p. 7-10, mar. 1995.

> *assim com material concreto pra eles, eles...eles iriam reagir melhor, ficariam mais entusiasmados, eu acho que até entenderiam até melhor, né? Sem dúvida, mas esse material eu não conhecia...* ..."

(2) Falas que contenham matemática de forma genérica.

Nessa categorização tomamos, como no caso do instrumento anterior, as falas que tivessem alguma referência à matemática (à palavra), a conteúdos matemáticos e a elementos legítimos no interior de uma atividade matemática (definição, propriedades, demonstração, calcular, lógica, calculadora etc.). No instrumento 1B, categorizamos apenas uma fala nesse nível:

> "*Aqui* [se referindo a folha de atividades 6 – exemplos de funções] *eu usaria só depois que eu trabalhei os exemplos, que eu trabalhei a* ***definição,*** *e daí como assim exercícios pra eles...(*...)"

Encontramos na fala anterior um modo legítimo de produção de significados, no interior de uma atividade matemática, que é "definição".

(3) Falas que citem conteúdos matemáticos.

Nesse nível consideramos as falas em que os conteúdos matemáticos foram apenas citados. Nele categorizamos 11 falas num total de 47. Vejamos algumas delas:

> "*Usaria também* [se referindo a folha de atividade 1 – Tangram]. *E eles gostam, e eu faço com dobradura... com eles, não sei se você já viu? A gente pega a folha de sulfite, daí constrói o* ***quadrado,*** *daí a partir do* ***quadrado*** *você vai fazendo dobras e você constrói todas as peças do Tangram, então daí eles fizeram... cada um tem o seu... cada um fica com o seu, trabalha com o seu e daí eu pedi para eles guardarem que eu ia voltar a utilizar, então eles tem guardado esse material...".*

> *" Eu... assim usaria* [se referindo ao décimo segundo material[11]] *pra eu passar, né? Que isso é* ***equação impossível, a equação indeterminada****, mas não acho que... assim... iria despertar grandes interesses no meu aluno, não ia ser uma coisa assim...entendeu? Eu acho que passaria até de uma forma mais resumida... mais rápida, entendeu? Tem muito texto, então eu passaria de um jeito mais prático, mais rápido, eu acho que poderia escrever essa mesma coisa de uma maneira mais simplificada, entendeu?... ..."*

> *"Essa* **tabuada** [apontando para o item B do décimo quarto material[12]] *eles têm* [sorri], *que eles aprenderam na quarta série, eles tem a tabelinha...* [continua lendo o material por 22 segundos]"

(4a) <u>Falas que contenham conteúdos matemáticos tratados matematicamente</u>.

Essa foi a categoria com maior representação (14 falas de 47). Citaremos quatro e, para cada uma delas, grafaremos em negrito o que nos fez alocá-las nesse nível:

> "[Enquanto olha o material[13] comenta] *Sim, esse material eu conheço, é da... Experiências Matemáticas, né?... E os alunos às vezes vêm com isso de... com essas pegadinhas assim, né? Que fala o resultado, ontem mesmo uma aluna da sexta série veio,* ***pensa um número! Aí foi falando*** **[fala rindo]*****... aí eu lembrei do material... soma não sei quanto, multiplica, agora tira, deu tanto! Deu cinco o resultado, não foi?!!*** **[sorri]*****... porque eu estava ensinando equação lá,*** *daí ela fez a brincadeirinha, né? Do descubra o número."*

> *"Eu acho, eles gostam bastante dessa brincadeira porque eles ficam assim no começo... mas como você está descobrindo o resultado?! Como que tá dando certo?! E daí é um jeito de você começar a* ***introduzir o conceito de equação.*** *(...) Chama a atenção deles, é*

[11] JAKUBOVIC, J.; LELLIS, M. Equações impossíveis e equações indeterminadas. In: ________. Matemática na medida certa: 7ª série. São Paulo:Scipione, 1997. p 190-191.

[12] Folha de atividade 7 – Trabalhando dificuldades sobre operações elementares.

[13] SAO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. Atividade 2: Equações. In: __________. Experiências matemáticas: 7ª série. São Paulo: SE/CENP, 1997. p.27-29.

uma coisa que eles gostam e daí dá pra ***fazer o gancho com a parte de equações*** *em sala de aula, tá?.*"

" *(...) no caderno, então* ***eu trabalho também com o Tangram, sim, na parte de Geometria,*** *eu* ***trabalhei principalmente na parte assim que estava classificando triângulo, paralelogramo, então quando eu trabalhei essa parte na Geometria da quinta série daí eu trabalhei Tangram e quebra-cabeça****, uma aula assim mais... descontraída e daí eu fui aproveitando e fui... relembrando o nome das figuras de acordo com o números dos lados, eu gosto..."*

"(...) agora quando eu... eu entro em ***fração eu volto com o Tangram, às vezes com área, quando eu trabalho área,*** *quantos triângulos cabem... do menor, do quadrado, então dá para trabalhar tranqüilo também."*

(4b) Falas que contenham conteúdos matemáticos tratados não matematicamente.

Categorizamos cinco falas – num total de 47 – nesse nível. Apresentamos duas delas e, como fizemos anteriormente, grafaremos em negrito o que nos fez categorizá-las nesse nível:

"(...) As... eu uso [o primeiro material[14]] *assim às vezes como brincadeira com eles, igual a menina fez comigo, a brincadeira, mas nunca usei assim pra... introduzir o conceito de equação,* ***quando eu vou dar equação eu já trabalho mais com a balança mesmo, sabe?*** *Com a idéia da balança... então eu não usei..."*

"(...) *constrói os poliedros, né?* [se referindo ao décimo material[15]] *No sabão... Eu não conhecia... e aí... e para essa parte eu vou ser bem sincera, eu sou bem assim... aqui assim o* ***que a gente tem é um material todo espelhado, que eles fizeram... daí eu trabalho com esse material espelhado, nunca pedi assim pra eles construírem***

[14] SAO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. Atividade 2: Equações. In: __________. Experiências matemáticas: 7ª série. São Paulo: SE/CENP, 1997. p.27-29.

[15] LOPES, A.J. Geometria dos cortes de sabão. In: **Revista de Educação Matemática (SBEM-SP).** Ano 3, n.2. Março de 1995.

> ***o material, sólido geométrico, isso não, mas eu acho que seria interessante, ficaria mais fácil... e aula ficaria mais dinâmica,*** *né?"*

(5) Falas que contenham a Matemática do matemático.

Encontramos duas falas referentes ao instrumento 1B relacionadas à Matemática do matemático. Vejamos uma delas e o que nos fez categorizá-las nesse nível:

> *"(...) mostraria que* ***não poderia construir reta porque é de n em n, aqui eu já poderia construir a parábola pelo conjunto dos reais*** [enquanto fala aponta para os exemplos]*, então eu exploraria isso, com eles, mas tudo em forma de um exercício, de uma atividade, no final, na conclusão... ..."*

Aqui adotaremos a mesma estratégia utilizada no exame referente ao instrumento 1A, ou seja, delimitaremos nosso olhar às categorias (2), (3), (4a), (4b) e (5). Entre essas, a distribuição das falas se deu – diferentemente do instrumento 1A –, como esperávamos[16], em maior número, nas categorias (3) – conteúdos matemáticos citados e (4a) – conteúdos matemáticos tratados matematicamente.

Na categoria (3) (conteúdos matemáticos citados), encontramos duas falas em que a professora explica como usaria, em sala de aula, a folha de atividade 6 – exemplos de funções.

Na mesma categoria, encontramos outras duas falas em que a professora responde afirmativamente e justifica se usaria a folha de atividade 1 – Tangram –, e se esta lhe parece interessante.

Localizamos também uma fala em que ela explica como utilizaria o décimo segundo o material[17]. Mas, acha que esse material "*não iria despertar interesse no aluno*" e que "*passaria de um jeito mais prático, mais rápido, porque este material tem muito texto".*

---

[16] Pelo próprio modo como o instrumento foi construído, objetivando uma mudança de direção da fala do professor, e pelos critérios de escolha (e elaboração) dos materiais, pautados nos conteúdos matemáticos e nos significados aceitos na Matemática do matemático e na Matemática do professor de Matemática.

[17] JAKUBOVIC, J.; LELLIS, M. Equações impossíveis e equações indeterminadas. In: _______. Matemática na medida certa: 7ª série. São Paulo: Scipione, 1997. p 190-191.

Encontramos três falas nessa categoria em que a professora fala sobre a folha de atividade 7 (Trabalhando dificuldades sobre operações elementares); nas duas primeiras a professora comenta que "*os alunos têm a tabuada, que eles aprenderam na quarta série*". E, na última, justifica por que utilizaria o material.

Por fim, localizamos três falas da professora em que discute os dois critérios adotados para escolher os materiais da segunda parte da entrevista.

No caso da categoria (4a)[18] – categoria com o maior número de falas –, encontramos duas falas em que a professora responde que não usaria a folha de atividade 3 (como adicionar fração), porque iria confundir o aluno dela que "*vem aprendendo fração equivalente*":

Encontramos duas falas em que ela diz não conhecer o item C da folha de atividade 7, e o associa (exemplificando) à estratégia que adota no ensino da raiz quadrada:

> *"(...) quando eu vou ensinar raiz quadrada é que eu falo pros alunos, olha o final do número! Então vamos... Você sabe pra achar... que número que é? Então tá entre vinte e trinta, pra terminar em nove aqui ou eu tô multiplicando três ou eu tô multiplicando sete, então eu vou tentar o vinte e três ou o vinte e sete, pra chamar atenção nisso, deles, né? Que daí eu uso aquele... ah!... aqui a adição, né? Mas uso um pouquinho, dá pra levar pra multiplicação."*

Localizamos também duas falas sobre o material "Quadrado Mágico"[19], em que a professora confirma achar o material interessante, porque os seus alunos gostariam de fazer e descobrir uma atividade diferente.

Encontramos duas falas em que a professora diz que conhecia o material "Atividade 2: Equações" (SÃO PAULO, 1997) e explica uma brincadeira realizada pelos alunos:

> *"(...) os alunos às vezes vêm com isso de... com essas pegadinhas assim, né? Que fala o resultado,(...) porque eu estava ensinando equação lá, daí ela fez a brincadeirinha, né? Do descubra o número.*

[18] Falas que contenham conteúdos matemáticos tratados matematicamente.
[19] JAKUBOVIC, J.; LELLIS, M. Quadrado mágico. **Matemática na medida certa:** 6ª série. São Paulo:Scipione, 1997. p. 111.

> *eles gostam bastante dessa brincadeira, porque eles ficam assim no começo... mas como você está descobrindo o resultado?! Como que tá dando certo?! E daí é um jeito de você começar a introduzir o conceito de equação. (...) é uma coisa que eles gostam e daí dá pra fazer o gancho com a parte de equações em sala de aula".*

Localizamos duas falas sobre a folha de atividade 1 (Tangram), em que a professora diz que utiliza o Tangram quando ensina *"fração, às vezes com área" – "quantos triângulos cabem?... do menor?, (...)* " – e que também trabalha com esse material em Geometria, principalmente na parte "*que estava classificando triângulo, paralelogramo, então quando* [trabalhou] *essa parte na Geometria da quinta série* [trabalhou] *Tangram e quebra-cabeça*";

Por fim, encontramos uma fala:

- em que ela diz que usaria o "jogo do zero" com números inteiros;
- em que, ao receber o material "O que pode e o que não pode na resolução de equações" (BIGODE, 2002), ela exclama:

> *"Balança!!" E continua: "Princípio aditivo, é jeito que eu resolvo com a sexta série, na sexta série a gente resolve assim... usando o princípio aditivo e usando o princípio multiplicativo";*

- em que a professora explica que não usaria a folha de atividade 6 (Exemplo de funções), porque "*acha que tem que trabalhar bastante essa questão visual da função... quando é reta, então daí aqui [ela] construiria o gráfico";*
- em que ela fala que usaria o material "Geometria dos cortes de sabão", porque o que faz em sua sala de aula

> *"(...) é só a demonstração com o material que a escola tem, que é esse espelhado, então eles não tem... (...) cada grupo teria o seu, ficaria mais fácil deles visualizarem porque eu acho que Geometria Espacial é difícil por causa da visualização das figuras";*

- em que, segundo ela, "*para começar a definição de função, o "plano de aula de função"* [folha de atividade 4] *fica muito abstrato*" mesmo para um aluno do primeiro colegial.

Dando continuidade às caracterizações realizadas a partir das falas proferidas no trabalho com o instrumento 1A, faremos, a seguir, uma leitura plausível das falas da professora, a partir da categoria (3), norteada pelas questões apresentadas à entrevistada durante a aplicação do instrumento 1B.

4.4.3. Caracterização da prática profissional da professora[20]

De acordo com as falas da professora, podemos dizer que, em sua prática profissional, ela utilizaria os seguintes materiais apresentados: Folha de atividade 6 – exemplo de funções (com restrições), Folha de atividade 1 – Tangram, "Equações impossíveis e equações indeterminadas" (JAKUBOVIC; LELLIS, 1995, p. 190 -191)[21] e a Folha de atividade 7 – Trabalhando dificuldades sobre operações elementares.

Quanto à Folha de atividade 6 (exemplo de funções), a professora

> "*só usaria assim* [como] *exercícios pra eles... ou* [para eles] *fazerem o gráfico, ah!... verificar se é parábola, se é reta, porque que aqui é uma reta, qual era a lei de formação, então eu transformaria em exercício essa folha aqui... exercício assim... pra eles... ah!... desenvolverem o que eles aprenderam, entendeu? Durante o estudo de funções..., os tipos de funções são interessantes!*"

Ela usaria a folha de atividade 1 (Tangram) e acha esse material interessante, porque dá para "*identificar as formas geométricas, as relações*", além de os alunos gostarem:

> "*E eles gostam, e eu faço com dobradura... com eles, não sei se você já viu? A gente pega a folha de sulfite, daí constrói o quadrado, daí a partir do quadrado você vai fazendo dobras e você constrói todas as peças do Tangram, então daí eles fizeram... (...)*"

[20] Em alguns momentos da caracterização, trataremos de direções para as quais a fala da professora está dirigida.
[21] Usaria com restrições.

Podemos perceber que a professora fala em uma direção em que o material (concreto) é "motivador" da participação dos alunos, como apontada por Passos (2004):

> [...] muitos professores [...] justificam a opção pela utilização de materiais concretos nas aulas de matemática, como um fator de motivação ou, como diz Fiorentini e Miorim (1990), para que as aulas fiquem mais “alegres” e para que os alunos passem a gostar da matemática. (PASSOS, 2004, p.3)

Isso nos leva à seguinte interpretação da fala anterior (sobre a folha de atividade 6 - exemplo de funções): ela não usaria essa folha como um material que pudesse, por exemplo, incitar uma discussão do que seriam aqueles objetos matemáticos para os alunos, em que eles pudessem fazer (ou ela propusesse) comparações, sugestões e questionamentos no que tange às várias formas de representação de uma função. Ela "*só usaria como exercícios para eles*".

A professora usaria também o material "Equações impossíveis e equações indeterminadas" (JAKUBOVIC; LELLIS, 1997, p. 190-191):

> "*Usaria pra eu passar, né? Que isso é equação impossível, a equação indeterminada, mas não acho que... assim... iria despertar grandes interesses no meu aluno, não ia ser uma coisa assim...entendeu? Eu acho que passaria até de uma forma mais resumida... mais rápida, entendeu? Tem muito texto, então eu passaria de um jeito mais prático, mais rápido, eu acho que poderia escrever essa mesma coisa de uma maneira mais simplificada, entendeu?... ...*”

Novamente, se a professora fala em uma direção em que o material (concreto ou não) é "motivador" da participação dos alunos, coerentemente com a sua fala anterior, podemos dizer que ela utilizaria o material (JAKUBOVIC; LELLIS, 1997, p. 190-191) da seguinte maneira: "*passaria de uma forma até mais resumida*" na lousa – "*como já é feito*" –, para que os alunos soubessem (ou vissem) "*que isso é*" equação impossível e equação indeterminada, mas não utilizaria esse material como foi apresentado, uma vez que não iria despertar grande interesse no seu aluno.

Em relação à folha de atividade 7, ela diz ser interessante, porque os alunos se "*envolveriam com a atividade"* e que usaria da seguinte forma: "*passaria para eles só os finais da atividade*":

> " *Parece* [interessante]... *eu acho que eles gostariam... eles assim fariam... desenvolveriam bem isso, entendeu? Se envolveriam com a atividade mesmo, e aqui* [item B] *a da tabuada eu sei que eles tem porque eu vejo, a tabuada deles, agora essa daqui* [item C] *eu não... conhecia... ...*".
>
> "*Usaria, passaria pra eles sim... que só... os finais, né? Quando eu somo, e aqui também dá pra aplicar naquelas atividades que tem o número com a estrelinha, lá... pra você descobrir qual que tá faltando, daria pra aplicar também usando isso, né?* ***Passaria isso primeiro****, e* ***depois aplicaria isso****... ... Sim usaria porque daí eles... a... aqui eles já iam colocar a adição, multiplicação, né? As... expressões com as placas, então daria assim pra usar sim, tranqüilo... ...*"

Apesar de achar a folha de atividade 7 interessante, pois os "*alunos se envolveriam com a atividade*", no momento de utilizá-la para trabalhar as dificuldades com operações elementares, a professora, em coerência com o seu discurso anterior, opta por passar algo na lousa e depois aplicar o material. Com isso, poderíamos concluir que, para essa professora, o material (concreto ou não) é um “motivador” de participação dos alunos e, portanto, o que prevalece como ensino efetivo é a exposição dos conteúdos na lousa.

Além disso, como professora de Matemática, escolheu, a pedido do pesquisador e utilizando um critério próprio, dois materiais: "o plano de aula da sexta série" (folha atividade 5) e o "Atividade2: Equações", parecidos por "*tratarem do mesmo assunto: equações*", e outros dois: o "jogo do zero" e a folha de atividade 7 (Trabalhando dificuldades sobre operações elementares) por "*trabalharem com adição e subtração*" e serem atividades que podem ser usadas "*por quem tem dificuldades*".

> *"Qualquer critério!* [fala enquanto mexe nos materiais] *Então eu pegaria esse aqui... e esse daqui* [entrega na mão do entrevistador]. *(...) Por tratar do mesmo assunto... equações... aqui é o plano de aula* [11º material - plano de aula da sexta série] *e aqui uma atividade* [1º material - atividade 2: equações]."

> "*Eu acho... esse daqui* [folha de atividade 7]*, e o jogo do zero. (...) Que trabalha com as operações de subtração, né? Adição e subtração e aqui ó ... trabalha com adição* [mostra pro entrevistador o jogo do zero]"

> "*Porque aqui* [item A da folha de atividade 7] *tá trabalhando a questão da adição, né? Aqui* [item C da folha de atividade 7] *trabalha a questão de adição e subtração e quando você vai para essas atividades aqui, você precisa da adição e subtração, então mesmo quem tem dificuldade em... aqui* [folha de atividade 7] *é pra quem tem dificuldade, né? E esse aqui* [o jogo do zero] *também dá pra quem tem dificuldades, tá*".

Vemos novamente, aqui, que a professora selecionou os materiais por meio de critérios totalmente plausíveis com os seus interlocutores: material (concreto ou não) como "motivador" da participação dos alunos, prática centrada nos conteúdos matemáticos.

Para as duas últimas categorias contempladas no instrumento 1B, nas quais tomamos tipos de falas que tivessem conteúdos matemáticos tratados não matematicamente (4b) e falas que contivessem a Matemática do matemático (5), encontramos novamente uma caracterização da Matemática do professor de Matemática, ou seja, a caracterização de uma prática na qual existe a aceitação de significados não matemáticos para coisas que poderiam ser de outra maneira chamada "Matemática".

Ao falar de alguns materiais apresentados, a professora utiliza o seguinte significado para equação: "equações são balanças".

> "*Usaria...* [o primeiro material] *tranqüilamente, usaria sim... é que eu sempre vou pela idéia da balança e no fim acaba ficando para trás... Na questão de introduzir eu sempre introduzo através da balança, que é uma igualdade, trato de equilíbrio, se eles já viram a balança, então eu começo trabalhando assim com eles a partir da equação e*

> *as vezes no final de aula, brincar com eles, entendeu? Mas nunca comecei a equação por esse material, tá?*"

> "[sobre o terceiro material apresentado coloca:] *e daí eu começo com a questão da balança então... como que eu faço? Tem as frutas, daí então... tem que...* [alguém abre a porta da sala de aula e pergunta alguma coisa à professora que responde rapidamente (tempo decorrido: 20 segundos)]. *Então a gente faz assim óh! Ah!!... como eu trabalhei esse material?! Eu faço sempre o desenho da balança, então primeiro a gente começa com fruta e o... quilo do outro lado e daí depois eu vou introduzindo só que eu sempre coloco assim óh! Que nem pra ensinar o princípio aditivo* [aponta para o segundo procedimento levantado no material] *e o princípio multiplicativo eu vou fazendo o desenho da balança do lado, pra eles entenderem que eu tô tirando dos dois lados e daí eu falo óh! em matemática fica representado assim, mas eu uso esse princípio* sim [enquanto fala aponta para o material] (...)."

> "*Esse já... ... que é a questão da balança, né?* [se referindo ao quinto material[22]] *Deles fazerem a relação com a balança... (...) Sim. Esse daqui é intere... eu acho que a... o desenho da balança pra eles é bom porque fica concreto... pra eles entenderem a questão da equação então esse daqui eu acho interessante se trabalhar sim, e eu trabalho bastante com a questão da balança... deles fazerem troca na balança...*"

Sobre o Jogo do Zero, diz:

> "*Dá pra trabalhar a questão da adição com números inteiros, né? O número positivo, o número negativo e cancelar...*"

Na fala anterior, temos significados da Matemática do matemático ("número positivo, o número negativo e cancelar") sendo produzido para objetos não matemáticos (as cartas de um jogo). Em uma outra, ao falar sobre os exemplos de funções, ela trata de objetos e significados da Matemática do matemático: "reta", "função de n em n", "construir a parábola pelo conjunto dos

---

[22] IMENES,L.M.;LELLIS,M. Quebrando a cabeça. In: **Matemática: 7ª série**. São Paulo:Scipione, 1998. pp.223-224.

números reais", ao mesmo tempo em que se preocupa com objetos e significados não matemáticos, por exemplo, "eu exploraria isso, mas tudo em forma de um exercício, de uma atividade", "só no final, na conclusão".

> *"(...) mostraria que não poderia construir reta porque é de n em n, aqui eu já poderia construir a parábola pelo conjunto dos reais* [enquanto fala aponta para os exemplos], *então eu exploraria isso, com eles, mas tudo em forma de um exercício, de uma atividade, no final, na conclusão... ..."*

Essa aceitação por parte da professora, de um discurso nos quais os significados matemáticos e não matemáticos se "misturam" caracteriza o que estamos chamando da Matemática do professor de matemática.

4.5. O instrumento 1C

4.5.1. Apresentação

O terceiro instrumento – o 1C –, ainda oriundo da divisão do primeiro (original), foi elaborado com a intenção de conhecermos as preferências do professor entrevistado e suas posturas (ou escolhas) diante da Matemática, da Educação Matemática, da Educação e, portanto, dos modos de produção de significados envolvidos na prática profissional do professor de matemática.

Para tanto, reunimos, nesse instrumento, 54 afirmações, escolhidas a partir da nossa experiência como professores de matemática e formadores desses professores, envolvendo diferentes modos de produção de significados, inclusive aqueles interessantes a esta pesquisa, ou seja, os específicos da Matemática do matemático. Por exemplo: "**Aprender matemática** é uma questão de tornar-se capaz de manipular regras, algoritmos e procedimentos"; "Nas aulas de matemática podemos **definir "fração"** como um símbolo $\frac{a}{b}$ em que *a, b* são inteiros relativos e $b \neq 0$"; "As **políticas públicas** influem sobre o ensino da matemática". O tempo limite estipulado para o comentário dessas afirmações pelo professor foi o mesmo da aplicação dos instrumentos anteriores, ou seja, uma hora[1].

A idéia do instrumento 1C esteve inspirada em um instrumento de medida psicológica, denominado "escala de avaliação", "no qual se ordenam aspectos qualitativos de indivíduos ou objetos de modo a haver uma correspondência numérica" (BUNCHAFT; CAVAS, 2002, p.127). Para isso, o pesquisador deve posicionar o indivíduo (ou objeto), "cujas características estão sendo julgadas, em determinado ponto de um contínuo ou numa categoria pertencente a uma série ordenada de categorias" (p. 127). As escalas são mais freqüentemente utilizadas na mensuração de atitudes, de traços de personalidade e nas avaliações de desempenho. Segundo Brito (1998), os vários tipos de escalas estão entre as técnicas mais comuns para se acessarem as atitudes, sendo que há uma

[1] Estipulamos o tempo de 1 hora para a aplicação de cada instrumento por acreditarmos ser menos desgastante para o professor.

predominância de estudos sobre as atitudes com relação à Matemática de modo geral[2].

Como tínhamos interesse em conhecer as atitudes, mais especificamente, as posturas e as escolhas do professor de matemática em relação à Matemática, à Educação Matemática e à sua sala de aula, elaboramos um instrumento por meio do qual o professor tivesse que se posicionar diante das afirmações diversas. Tal posicionamento variaria entre concordar totalmente e discordar totalmente em qualquer ponto do segmento de reta contínuo para que pudéssemos produzir uma leitura plausível do conjunto dessas afirmações (ou de subconjuntos destas) e construir compreensões da prática profissional daquela professora. Portanto, não tínhamos interesse na quantificação dos dados, mas, sim, na obtenção de preferências explícitas e na comparação desses dados com os dos outros instrumentos.

Além das 54 afirmações, inserimos o seguinte cabeçalho no instrumento 1C recebido pela professora: "A seguir são apresentadas 54 afirmações. Para cada uma delas gostaríamos que você marcasse no segmento ao lado em que ponto você se localiza entre discordar totalmente e concordar totalmente. As afirmações utilizadas foram recolhidas ao longo da nossa experiência com e como professores de matemática". O protocolo desse instrumento continha: uma pergunta inicial, na qual o pesquisador pedia que o professor lesse o material e se posicionasse conforme o solicitado no cabeçalho; uma resposta controlada caso o professor necessitasse de esclarecimento; e, para caso de o professor terminar muito rapidamente de marcar os 54 itens, a seguinte pergunta controlada: "Como o senhor(a) justifica ter marcado assim, neste ponto, para o item de número ...?" e mais duas perguntas adicionais de esclarecimentos.

A aplicação (piloto), realizada com o material original[3], nos levou às seguintes alterações: no instrumento 1C retiramos o item 47 – que foi reescrito[4] e transferido para o instrumento 2 – e reescrevemos o item 38, uma vez que professora expressou desconforto com a escrita do item:

---

[2] De acordo com Shibeci (1982, apud BRITO 1998, p. 111), "o mais popular destes métodos tem sido o método somativo (summated rating method), geralmente conhecido como escala Likert (...)"

[3] O material original encontra-se no Apêndice J (p. 208).

[4] Fizemos essa alteração por que gostaríamos que o professor discutisse mais sobre "como escolher um item para uma prova".

> *"(...) ah!... eu acho que eu concordo bem próximo sim (...), saber escrever em português, saber escrever em português, a linguagem matemática? É isso? Ou saber nossa língua portuguesa, oh! saber escrever em português? Qualquer coisa em português?"*

No protocolo do instrumento 1C, acrescentamos – como fizemos anteriormente para os instrumentos 1A e 1B – uma contextualização em que pedíamos para o professor comentar suas posições[5], e quatro encaminhamentos, para o caso de esclarecimentos. A seguir, apresentamos o instrumento1C e o seu protocolo com as alterações em vermelho.

Instrumento 1C, versão modificada

Instrumento 1C

A seguir são apresentadas 53 afirmações. Gostaríamos que você comentasse cada uma delas e se posicionasse, fazendo uma marca no segmento ao lado, no ponto em que achar melhor entre discordar totalmente e concordar totalmente. As afirmações utilizadas foram ouvidas ao longo da nossa experiência com (e como) professores de matemática.

1. Tem aluno que não tem jeito para matemática.	Discordo totalmente	Concordo totalmente
2. Aprender matemática é uma questão de se tornar capaz de manipular regras, algoritmos e procedimentos.	Discordo totalmente	Concordo totalmente
3. Nas aulas de matemática quando trabalhamos com geometria o ponto mais importante são as demonstrações.	Discordo totalmente	Concordo totalmente
4. Os erros indicam o grau de inteligência do aluno.	Discordo totalmente	Concordo totalmente
5. O trabalho em grupo é indispensável na sala de aula de matemática.	Discordo totalmente	Concordo totalmente
6. Avaliar é diagnosticar o processo de aprendizagem do aluno.	Discordo totalmente	Concordo totalmente

[5] Percebemos que os professores respondiam o instrumento em menos de uma hora (em meia hora), portanto, passamos a pedir uma justificativa para cada posição – que, acreditávamos, poderia seria útil para a nossa análise.

7. Nas aulas de matemática de 5ª a 8ª séries a aritmética é mais importante que a álgebra.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

8. O aluno que não sabe as regras de sinais para operar com números inteiros é porque não aprendeu os números negativos direito.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

9. Dizer que um quadrado é um retângulo só atrapalha os alunos.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

10. A álgebra é extremamente útil na vida cotidiana.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

11. A resolução correta de expressões aritméticas implica para o aluno em aceitar o uso inquestionável de certas regras, com relação à ordem das operações.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

12. Nas aulas de matemática é correto definir equações de 1º grau usando balanças de dois pratos.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

13. Planejar aulas de matemática é escolher bem o livro didático.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

14. O uso correto de símbolos é um aspecto essencial da matemática.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

15. Nas aulas de matemática podemos definir frações como um bolo repartido em partes iguais das quais pegamos algumas delas.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

16. Nas aulas de matemática é muito importante trabalhar a geometria com material concreto.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

17. Aprender a jogar xadrez auxilia na aprendizagem matemática.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

18. Um professor disse: “Deve-se estudar números a partir de sua organização hierárquica em conjuntos numéricos”.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

19. As políticas públicas influem sobre o ensino da matemática.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

20. Os erros dos alunos precisam ser corrigidos.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

21. A resolução de problemas implica em considerar seriamente definições, propriedades e demonstrações.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

22. Para desenvolver a idéia de número na sala de aula de matemática é importante considerar aspectos históricos de sua construção.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

23. O professor de matemática que tem dificuldade de organizar bem a sua lousa tem dificuldade para ensinar.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

24. Nas aulas de matemática um aspecto importante é o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

25. Nas aulas de matemática é importante separar bem a teoria das aplicações.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

26. Se o aluno resolve equações de 1º grau utilizando pequenos triângulos ou quadradinhos ao invés de letras, é porque ainda não tem domínio deste tópico.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

27. Só com aulas expositivas ninguém aprende matemática.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

28. A noção de conjunto é indispensável à aprendizagem da matemática.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

29. Nas aulas de matemática de 5ª a 8ª séries a geometria é mais importante que a aritmética.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

30. Nas aulas de matemática a demonstração é um ponto central.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

31. Os melhores alunos em matemática aprendem melhor trabalhando sozinhos e não em grupo.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

32. Para alunos de 5ª a 8ª série uma maneira de demonstrar em matemática que algo é verdadeiro é mostrar, em vários casos, que é verdadeiro.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

33. As idéias de ganhar e perder, débito e crédito, lucro e prejuízo, temperatura, direção são indispensáveis para o ensino e aprendizagem dos inteiros.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

34. Ensina-se primeiro os números inteiros porque eles são necessários para o ensino e aprendizagem dos racionais.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

35. O uso de materiais alternativos é importante na sala de aula de matemática.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

36. Nas aulas de matemática deve-se ensinar primeiro a geometria plana e depois a geometria espacial.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

37. Os erros dos alunos indicam como eles estão pensando.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
38. Nas aulas de matemática é importante que o aluno saiba produzir textos escritos como é feito em aulas de português, geografia, história, inglês ou outras.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
39. Nas aulas de matemática podemos definir "fração" como um símbolo $\frac{a}{b}$ em que *a, b* são inteiros relativos e $b \neq 0$.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
40. Aprender matemática é questão de interação social.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
41. Nas aulas de matemática de 5^a a 8^a séries a álgebra é mais importante que a geometria.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
42. Para ser bom em matemática é preciso um tipo especial de inteligência.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
43. Nas aulas de matemática um aspecto importante é o desenvolvimento do cidadão crítico e participativo na sua comunidade.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
44. Quanto mais comunicador é o professor de matemática, mais o aluno aprende.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
45. Disse uma professora: "Eu ensino números decimais antes das frações porque eles aparecem intensamente no dia-a-dia dos alunos enquanto que as frações não".	Discordo totalmente — Concordo totalmente

46. Aprender matemática é questão de assimilação de conteúdos.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

47. Nas aulas de matemática um aspecto importante é a aprendizagem das aplicações.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

48. Nas aulas de matemática de 5^a a 8^a séries é importante adequar os conteúdos a serem ensinados a idade do aluno.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

49. Nas aulas de matemática devemos apresentar variações da demonstração do teorema de Pitágoras.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

50. Nas aulas de matemática se um aluno não sabe a definição de alguma coisa é porque ele não aprendeu essa coisa.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

51. A avaliação da aprendizagem dos alunos é importante no planejamento das aulas de matemática.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

52. Nas aulas de matemática deve-se ensinar a matemática a partir do dia-a-dia dos alunos.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

53. Nas aulas de matemática mais do que em outras matérias aprender matemática é questão de treino e exercícios.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

Protocolo do Instrumento 1C, versão modificada

PROTOCOLO DO INSTRUMENTO 1C – escalas

O entrevistador apresenta o instrumento. O professor ocupa uma hora para ler o material, marcar e comentar sua posição nas escalas.

O entrevistador contextualiza a pergunta inicial:

- **"Gostaríamos que o(a) senhor(a) analisasse este material aqui. Ele contém afirmações que ouvimos durante nossa experiência como professores de matemática. Gostaríamos que o(a) senhor(a) comentasse as afirmações e se posicionasse, fazendo uma marca no ponto em que achar melhor, conforme é solicitado no cabeçalho."**

i) Caso o professor peça esclarecimento sobre o que o item quis afirmar ou, sobre qual a posição de interpretação que ele deveria assumir para marcar a escala, o entrevistador responde:

   i. "Qual é a sua leitura preferencial? Como você prefere interpretar isso aqui e, aí, como você se posiciona na escala".

ii) Caso o professor peça esclarecimento (por exemplo, pergunta, "Como assim?", para alguma afirmação), o entrevistador responde:

   i. "A sua interpretação é importante para nós. Por isso preferimos que o(a) senhor(a) responda com base apenas no que está escrito".

iii) Caso o entrevistador precise de esclarecimentos, pergunta:

   i. "Por que o(a) senhor(a) marcou neste ponto aqui para este item?"

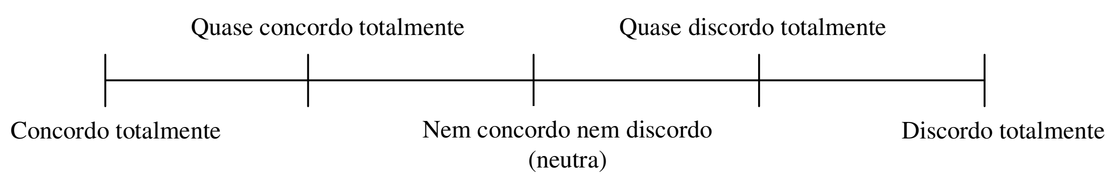
iv) Caso o entrevistador não tenha entendido, pergunta:

   i. "O(a) senhor(a) poderia explicar melhor?"

4.5.2. Analisando os dados coletados

Diferentemente dos instrumentos 1A e 1B, não utilizamos categorias para iniciar a análise dos dados relativos ao instrumento 1C[6], porque já tínhamos feito uma – mesmo que não sistematizada – ao elaborar o instrumento[7]. Demos início a essa análise agrupando as frases marcadas conclusivamente, ou seja, aquelas com que a professora concordou ou das quais discordou totalmente. A intenção foi encontrar um padrão que pudesse nos informar sobre quais tipos de afirmações a professora teve firmeza (não teve dúvida) ao anotar. Assim, poderíamos fazer uma descrição geral relativa a esse agrupamento.

Como resultado geral e objetivo da aplicação do instrumento, tivemos as respostas variando entre 5 pontos da escala. A professora dividiu o segmento (ou a escala) em quatro partes em que ela considerou: concordar e discordar totalmente, quase concordar totalmente e quase discordar totalmente (um quarto do segmento) e, na metade do segmento, nem concordar nem discordar (neutra):



Das 53 afirmações apresentadas, 16 obtiveram como resposta "concordo totalmente" e 6 "discordo totalmente". Para tentarmos produzir uma leitura plausível dessas 22 afirmações, levantamos algumas categorias que pudessem nos informar sobre quais tipos de afirmações a professora não teve dúvida em responder. Notamos que mais da metade dessas tratavam de "***metodologia do ensino da matemática***"[8] (10 delas) e "***avaliação***"[9] (4 delas). O que nos chamou a atenção para a categoria "***avaliação***" foi o fato de que, das 53 afirmações fornecidas à professora, 5 tratavam dessa categoria, ou seja, 4 das 5 categorias foram

[6] Relembrando, as cinco categorias utilizadas nos dois primeiros instrumentos estiveram relacionadas à menção ou não à Matemática e conteúdos específicos e aos modos de produção de significado.

[7] Para que pudéssemos, como mencionado anteriormente, conhecer as preferências do professor entrevistado e suas posturas (ou escolhas).

[8] Nessa "categoria" classificamos as afirmações que tratavam da utilização de métodos para o ensino e aprendizagem da Matemática.

[9] E para essa "categoria" tomamos todas as afirmações que contivessem as palavras erro, avaliar e avaliação.

levantadas: afirmações que tratavam de questões gerais ou específicas do "***currículo da disciplina matemática***"[10] (6 delas) e afirmações sobre a "***definição na Matemática***"[11] (2 delas).

Esses rótulos que chamamos de categorias tiveram, como dissemos no capítulo 2, mais valor heurístico do que descrição precisa de categorias. Por esse motivo, algumas afirmações poderiam ser classificadas em mais de uma categoria e, certamente, não refletem o tipo de distinções que poderiam ser feitas nessa investigação, mas foram adotadas, como dissemos anteriormente, para que pudéssemos iniciar **uma** leitura plausível da prática da professora utilizando o instrumento em questão. Abaixo apresentamos uma tabela contendo as afirmações conclusivas e as categorias levantadas:

Afirmações conclusivas	**Concordo totalmente**	**Discordo totalmente**	**Categorias**
4. Os erros indicam o grau de inteligência do aluno.		x	Avaliação
5. O trabalho em grupo é indispensável na sala de aula de matemática.	x		Metodologia
6. Avaliar é diagnosticar o processo de aprendizagem do aluno.	x		Avaliação
9. Dizer que um quadrado é um retângulo só atrapalha os alunos.		x	Sobre a definição na Matemática
14. O uso correto de símbolos é um aspecto essencial da matemática.	x		Currículo
16. Nas aulas de matemática é muito importante trabalhar a geometria com material concreto.	x		Metodologia

[10] Utilizamos o termo currículo, aqui, como o conjunto de objetivos e de conteúdos de formação.
[11] Para essa "categoria" tomamos todas as afirmações que contivessem as palavras definir e definição, e as afirmações que foram elaboradas tomando-se a definição matemática como base, por exemplo, a afirmação 9 ("Dizer que um quadrado é um retângulo só atrapalha os alunos")

Afirmações conclusivas	Concordo totalmente	Discordo totalmente	Categorias
20. Os erros dos alunos precisam ser corrigidos.	x		Avaliação
22. Para desenvolver a idéia de número na sala de aula de matemática é importante considerar aspectos históricos de sua construção.	x		Currículo
24. Nas aulas de matemática um aspecto importante é o desenvolvimento do raciocínio lógico.	x		Currículo
27. Só com aulas expositivas ninguém aprende matemática.		x	Metodologia
31. Os melhores alunos em matemática aprendem melhor trabalhando sozinhos e não em grupo.		x	Metodologia
33. As idéias de ganhar e perder, débito e crédito, lucro e prejuízo, temperatura, direção são indispensáveis para o ensino e aprendizagem dos inteiros.	x		Metodologia
36. Nas aulas de matemática deve-se ensinar primeiro a geometria plana e depois a geometria espacial.		x	Currículo
38. Nas aulas de matemática é importante que o aluno saiba produzir textos escritos como é feito em aulas de português, geografia, história, inglês ou outras.	x		Metodologia

Afirmações	Concordo totalmente	Discordo totalmente	Categorias
40. Aprender matemática é questão de interação social.	x		Metodologia
44. Quanto mais comunicador é o professor de matemática, mais o aluno aprende.	x		Metodologia
45. Disse uma professora: “Eu ensino números decimais antes das frações porque eles aparecem intensamente no dia-a-dia dos alunos enquanto que as frações não”.	x		Currículo
48. Nas aulas de matemática de 5ª a 8ª séries é importante adequar os conteúdos a serem ensinados a idade do aluno.	x		Currículo
49. Nas aulas de matemática devemos apresentar variações da demonstração do teorema de Pitágoras.	x		Metodologia
50. Nas aulas de matemática se um aluno não sabe a definição de alguma coisa é porque ele não aprendeu essa coisa.		x	Sobre a definição na Matemática
51. A avaliação da aprendizagem dos alunos é importante no planejamento das aulas de matemática.	x		Avaliação
52. Nas aulas de matemática deve-se ensinar a matemática a partir do dia-a-dia dos alunos.	x		Metodologia

Para dar continuidade à análise, buscamos constituir, a partir das afirmações da professora, objetos e significados, de tal modo que nos fosse possível estabelecer a coerência (ou "restabelecer", onde houvesse aparente incoerência) do "discurso" da professora até esse momento.

Nessa busca, notamos que a professora respondeu que concordava totalmente com a afirmação "O trabalho em grupo é indispensável na sala de aula de matemática" (afirmação 5) e que discordava totalmente da afirmação "Só com aulas expositivas ninguém aprende matemática" (afirmação 27). Essas duas afirmações inicialmente nos pareceram contraditórias – principalmente quando analisadas dentro da mesma categoria (metodologia) – ou equivocadas. Talvez, no segundo caso, a professora não tenha tomado a palavra "indispensável" como algo necessário, imprescindível[12], uma vez que, na aplicação do instrumento 1A, ela afirmou que suas aulas são expositivas.

Como o nosso intuito inicial era saber do que a professora estava falando quando respondeu essas afirmações, sem consultar seus comentários[13], fomos buscar algo que pudesse tornar seu discurso coerente. Por exemplo: será que, ao dizer que o objeto "trabalho em grupo" é indispensável na sala de aula de matemática, ela está pensando na questão da aprendizagem? Ou o significado produzido para o trabalho (em grupo) é que é indispensável na sala de aula de matemática para que os alunos se conheçam, ou para que tenham motivação? Pensando nisso, uma interpretação plausível que restauraria a coerência do discurso da professora nessa fala, seria que o significado dado por ela ao trabalho em grupo não era uma questão de aprendizagem (diretamente) e, sim, de uma preocupação com o gerenciamento da sua sala de aula. Com essa interpretação, assumimos, para a afirmação 5, a categoria "***gerenciamento de sala de aula***" e não mais "***metodologia***".

A professora também discordou totalmente de outra afirmação classificada como "***metodologia***": "Os melhores alunos em matemática aprendem melhor trabalhando sozinhos e não em grupo" (afirmação 31), o que nos pareceu no mínimo estranho quando comparada com a resposta da afirmação 27[14]. Se

[12] No dicionário Aurélio, encontra-se para a palavra indispensável: "1. o que não se pode dispensar; imprescindível; 2. o que é absolutamente necessário; essencial" (Ferreira, 1999).

[13] Nossa preocupação aqui estava em refinar a nossa leitura – utilizando o MTCS – e também em conhecer as vantagens e limites do instrumento 1C.

[14] Afirmação 27: "Só com aulas expositivas ninguém aprende matemática"

pensarmos que, ao discordar totalmente dessa afirmação, a professora está dizendo que não necessariamente os melhores alunos aprendam melhor trabalhando sozinhos, e relembrarmos novamente o fato de que, na aplicação do instrumento 1A, a professora disse que suas aulas são expositivas, podemos interpretar, hipoteticamente, que a professora acredita que a aprendizagem não é função de como o(a) professor(a) trabalha. E mais, se formos compatíveis com a interpretação da afirmação 5[15] e assumirmos que a professora acredita que o trabalho em grupo seja importante para a motivação e a cooperação entre os alunos – por exemplo, mantendo-os ocupados por toda a atividade de resolução de exercícios –, interpretaremos que para ela não necessariamente os melhores alunos aprendam melhor sozinhos. Essa poderia ser uma leitura plausível da afirmação 31 que manteria a coerência do discurso da professora, nos possibilitaria ser compatíveis com a afirmação 5 e com a categoria "***gerenciamento de sala de aula***" e passaria a ser representada também por esta categoria.

Além dessa, a afirmação "Aprender matemática é questão de interação social" (afirmação 40), com a qual ela concorda totalmente, também nos pareceu contraditória quando comparada à afirmação "Só com aulas expositivas ninguém aprende matemática" (afirmação 27) – da qual ela discordou totalmente – principalmente quando analisadas na mesma categoria "metodologia". Na busca de uma interpretação plausível para essa possível contradição, questionamo-nos: O que para ela é interação social? É uma interação entre quem? Se ela disse que suas aulas são expositivas e, na afirmação 27, que acredita na possibilidade de aprendizagem com essa metodologia, será que se trata de uma interação entre ela e os alunos (“*passar a matéria’*)? Tanto o primeiro quanto o segundo questionamento só poderiam ser respondidos pela própria professora, já o terceiro poderia ser legitimado pela sua própria prática:

> “*Como eu descreveria minha aula! Ah!!! meu Deus!* [ri ao falar]. *Olha, minha aula, eu vou ser sincera, é bem mais expositiva, ainda eu uso muito giz e lousa, e assim... e bastante resolução de exercício. Então eu explico, dou vários exemplos na lousa, do conteúdo. Daí eu passo os exercícios e, em seguida, eu faço a correção de todos, um por um, mas é tudo lousa e giz.”* [Resposta da professora à pergunta: Como você descreveria a sua aula?]

[15] Afirmação 5: "O trabalho em grupo é indispensável na sala de aula de matemática"

> "*(...) daí que eu começo a aula, daí eu vou para lousa, ah! Quando eu vou começar conteúdo eu começo perguntando se eles sabem alguma coisa daquilo, né? Que nem equação, vocês sabem o que... é uma equação? Eu vou questionando, daí depois é que eu começo a passar o... o conteúdo, daí eu achei até engraçado na oitava série eu estava passando equação do segundo grau daí chegou no delta negativo, ah! E agora!? Eu falei não vai ter solução agora... no conjunto do reais mas depois vocês vão aprender que tem solução essa equação em um outro conjunto, ah! mas você tem ensinar agora! Porque a gente não vai esperar! (...) E todas as minhas salas eu costumo... assim no começo que eles peguem esse hábito, então o primeiro eu faço, daí do segundo eles já vão tentar sozinhos, então tem uns que já sabem, posso ir fazendo enquanto você está esperando o outro copiar?! Pode! Tenta, vamos ver se você acerta! Então eu sempre estimulo eles a tentarem também, então eles vão...*" [Explicação da professora sobre o material que trouxe para a entrevista].

Essa interpretação estaria de acordo com a afirmação 44 – "Quanto mais comunicador é o professor de matemática, mais o aluno aprende" – com a qual ela concordou totalmente. Isso nos leva a assumir de fato a categoria "***metodologia***" tanto para afirmação 40[16] quanto para a 44 em conformidade com a categoria da afirmação 27[17] e todas as outras interpretações.

Continuando com a tentativa de entendimento das afirmações conclusivas, deparamo-nos com a afirmação 16 – "Nas aulas de matemática é muito importante trabalhar a geometria com material concreto" – com a qual ela concordou totalmente. Mas se suas aulas são expositivas como ela concorda totalmente que é importante trabalhar a geometria com materiais concretos? Ou, como ela faz esse trabalho? Ou, será que a professora acha importante esse trabalho apesar de não fazer em sua sala de aula? Em seguida, lembramo-nos de dois episódios ocorridos na aplicação do instrumento 1B, no momento em que a entrevistadora apresentou os materiais décimo[18] e décimo primeiro[19]. Com esses nos responderia como trabalha com material concreto em geometria e qual a importância para ela de se trabalhar com um material concreto. A professora comenta:

[16] Afirmação 40: "Aprender matemática é questão de interação social".
[17] Afirmação 27: "Só com aulas expositivas ninguém aprende matemática".
[18] LOPES, A.J. Geometria dos cortes de sabão. In: **Revista de Educação Matemática (SBEM-SP).** Ano 3, n.2. Março de 1995.
[19] Folha de atividade 5 – Plano de aula: equações do primeiro grau.

> P: *Constrói os poliedros, né? No sabão... Eu não conhecia... e aí... e para essa parte eu vou ser bem sincera, eu sou bem assim... aqui assim o que a gente tem é um material todo espelhado, que eles fizeram... daí eu trabalho com esse material espelhado, nunca pedi assim pra eles construírem o material, sólido geométrico, isso não, mas eu acho que seria interessante, ficaria mais fácil... e aula ficaria mais dinâmica, né? Com a geometria do sabão, esse aqui* [aponta para o material] *eu acho interessante...*
>
> E: *Você usaria?*
>
> P: *Usaria, essa eu usaria... usaria sim... porque a... o que eu faço aqui é só a demonstração com o material que a escola tem, que é esse espelhado, então eles não tem... sou eu que manuseio, aqui na frente, tá? É um... pro professor, e daí eles vão acompanhando ele, conforme eu tô explicando, manuseando, mas eu acho que isso daqui cada um teria... cada grupo teria o seu, ficaria mais fácil deles visualizarem porque eu acho que Geometria Espacial é difícil por causa da visualização das figuras.* [Silêncio por 7 segundos]
>
> E: *A sua colega trouxe esse material aqui* [entrega o décimo primeiro material], *para você olhar e ver o que acha. E ela pergunta: Você já conhecia este material?* [Olha o material por 24 segundos e diz]
>
> P: *Então, essa daqui eu não conhecia*... [Continua olhando o material por 9 segundos]
>
> P: *Usaria...* ...
>
> E: *Parece interessante? Por quê?*
>
> P: *Parece... eu acho que toda vez que você envolve algum material concreto na aula, que você mostra, que eles tem assim... que eles podem manusear, que eles participem, eu acho que a aula fica interessante, os meus alunos gostam, eles participariam mais, seriam mais dinâmicos, eu acho... é... esse material eu não conhecia, mas eu acho que eles gostariam sim na sexta série... porque é como eu falei eu introduzo com desenho na lousa, eles fazem o desenho no caderno, mas não sai disso, entendeu? Então eu acho que sendo assim com material concreto pra eles, eles...eles iriam reagir melhor, ficariam mais entusiasmados, eu acho que até entenderiam até melhor, né? Sem dúvida, mas esse material eu não conhecia...*

Novamente podemos perceber (e nesse caso não mais hipoteticamente) que a direção da fala da professora está voltada para a participação (ou motivação) dos seus alunos na atividade – e não necessariamente para a aprendizagem – o que, nesse caso, poderia nos levar a assumir novamente outra categoria que não a de "***metodologia***", mas, sim, a de "***gerenciamento de sala de aula***" (que inclui a motivação dos alunos, como fica claro em outras falas).

Além da "retificação" daquelas "contradições" apontadas anteriormente, muita coerência entre as respostas das afirmações conclusivas pode ser evidenciada. Por exemplo, se olharmos para as afirmações "Avaliar é diagnosticar o processo de aprendizagem do aluno" (afirmação 6), "Os erros dos alunos precisam ser corrigidos" (afirmação 20) e "A avaliação da aprendizagem dos alunos é importante no planejamento das aulas de matemática" (afirmação 51), classificadas na categoria "***avaliação***", e considerarmos as escolhas da professora – ela concordou totalmente com todas –, evidenciaremos a coerência com relação ao papel didático da avaliação.

Outra coerência – agora em relação à utilização da matemática a partir do dia-a-dia dos alunos – pode ser percebida por meio das escolhas da professora com relação às afirmações: "As idéias de ganhar e perder, débito e crédito, lucro e prejuízo, temperatura, direção são indispensáveis para o ensino e aprendizagem dos inteiros" (afirmação 33), "Disse uma professora: 'Eu ensino números decimais antes das frações porque eles aparecem intensamente no dia-a-dia dos alunos enquanto que as frações não'" (afirmação 45) e "Nas aulas de matemática deve-se ensinar a matemática a partir do dia-a-dia dos alunos" (afirmação 52), com as quais ela concorda totalmente. A essas três podemos relacionar a afirmação "Nas aulas de matemática deve-se ensinar primeiro a geometria plana e depois a geometria espacial" (afirmação 36) – da qual ela discorda totalmente – se pensarmos que a direção de sua fala é a dos PCN, nos quais se explicita que,

> No entanto, a Geometria tem tido pouco destaque nas aulas de Matemática e, muitas vezes, confunde-se seu ensino com o das medidas. Em que pese seu abandono, ela desempenha um papel fundamental no currículo, na medida em que possibilita ao aluno desenvolver um tipo de pensamento particular para compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. Também é fato que as questões geométricas costumam despertar o interesse dos adolescentes e jovens de modo natural e espontâneo. Além disso, é um campo fértil de situações-problema que favorece o desenvolvimento da capacidade para argumentar e construir demonstrações. (Brasil, 1998, p.122)

Nesse momento, já podemos dizer que a análise da aplicação do instrumento 1C possibilitou uma leitura plausível do discurso da professora, permitindo-nos ressaltar a consistência desse discurso e até, em alguns momentos, "restaurar" a consistência dele.

Como vimos, na base dessa coerência estão aulas expositivas e estratégias de controle de classe. Após essa leitura, uma nova tabela de categorias foi tomada:

Afirmações conclusivas	**Concordo totalmente**	**Discordo totalmente**	**Categorias**
4. Os erros indicam o grau de inteligência do aluno.		x	Avaliação
5. O trabalho em grupo é indispensável na sala de aula de matemática.	x		Gerenciamento de sala de aula
6. Avaliar é diagnosticar o processo de aprendizagem do aluno.	x		Avaliação **OK c/ 20 e 51**
9. Dizer que um quadrado é um retângulo só atrapalha os alunos.		x	Sobre a definição na Matemática
14. O uso correto de símbolos é um aspecto essencial da matemática.	x		Currículo
16. Nas aulas de matemática é muito importante trabalhar a geometria com material concreto.	x		Gerenciamento de sala de aula - **relação c/ 36 e c/ a fala sobre suas aulas serem expositivas (instrumento 1A)**
20. Os erros dos alunos precisam ser corrigidos.	x		Avaliação **Ok c/ 6, 51**
22. Para desenvolver a idéia de número na sala de aula de matemática é importante considerar aspectos históricos de sua construção.	x		Currículo

Afirmações conclusivas	**Concordo totalmente**	**Discordo totalmente**	**Categorias**
24. Nas aulas de matemática um aspecto importante é o desenvolvimento do raciocínio lógico.	x		Currículo **(em termos de objetivos)**
27. Só com aulas expositivas ninguém aprende matemática.		x	Metodologia
31. Os melhores alunos em matemática aprendem melhor trabalhando sozinhos e não em grupo.		x	Gerenciamento de sala de aula
33. As idéias de ganhar e perder, débito e crédito, lucro e prejuízo, temperatura, direção são indispensáveis para o ensino e aprendizagem dos inteiros.	x		Metodologia
36. Nas aulas de matemática deve-se ensinar primeiro a geometria plana e depois a geometria espacial.		x	Currículo **- relação com o 45, 52 e com os PCN**
38. Nas aulas de matemática é importante que o aluno saiba produzir textos escritos como é feito em aulas de português, geografia, história, inglês ou outras.	x		Metodologia
40. Aprender matemática é questão de interação social.	x		Metodologia
44. Quanto mais comunicador é o professor de matemática, mais o aluno aprende.	x		Metodologia **Ok c/ o 40, 27 e outros**

Afirmações conclusivas	Concordo totalmente	Discordo totalmente	Categorias
45. Disse uma professora: “Eu ensino números decimais antes das frações porque eles aparecem intensamente no dia-a-dia dos alunos enquanto que as frações não”.	x		Currículo **Ok c/ 33 e 52**
48. Nas aulas de matemática de 5ª a 8ª séries é importante adequar os conteúdos a serem ensinados a idade do aluno.	x		Currículo
49. Nas aulas de matemática devemos apresentar variações da demonstração do teorema de Pitágoras.	x		Metodologia
50. Nas aulas de matemática se um aluno não sabe a definição de alguma coisa é porque ele não aprendeu essa coisa.		x	Sobre a definição na Matemática
51. A avaliação da aprendizagem dos alunos é importante no planejamento das aulas de matemática.	x		Avaliação **Ok c/ 20 e 6**
52. Nas aulas de matemática deve-se ensinar a matemática a partir do dia-a-dia dos alunos.	x		Metodologia **Ok c/ 33 e 45**

Com essas categorias levantadas, passamos a olhar as afirmações em que a professora quase concordou totalmente ou quase discordou totalmente, obtendo a seguinte descrição geral: das 16 afirmações, 7 foram sobre a “cognição na matemática“[20], 4 sobre "currículo", 2 sobre "metodologia", 1 sobre "definição na

[20] Para o rótulo “cognição matemática”, tomamos as afirmações que continham algum pressuposto de como ocorre a cognição nas salas de aula de Matemática.

matemática", 1 sobre "demonstração na Matemática"[21] e 1 sobre "avaliação". Abaixo apresentamos uma tabela com a categorização dessas afirmações:

Afirmações não conclusivas	Quase concordo totalmente	Quase discordo totalmente	Categorias
1. Tem aluno que não tem jeito para matemática.		x	Cognição na matemática
2. Aprender matemática é uma questão de se tornar capaz de manipular regras, algoritmos e procedimentos.		x	Cognição na matemática
3. Nas aulas de matemática quando trabalhamos com geometria o ponto mais importante são as demonstrações.		x	Currículo
8. O aluno que não sabe as regras de sinais para operar com números inteiros é porque não aprendeu os números negativos direito.		x	Cognição na matemática
11. A resolução correta de expressões aritméticas implica para o aluno em aceitar o uso inquestionável de certas regras, com relação à ordem das operações.		x	Cognição na matemática
12. Nas aulas de matemática é correto definir equações de 1º grau usando balanças de dois pratos.	x		Sobre a definição na Matemática

[21] E para essa "categoria", tomamos todas as afirmações que contivessem as palavras demonstrar ou demonstração.

Afirmações não conclusivas	Quase concordo totalmente	Quase discordo totalmente	Categorias
23. O professor de matemática que tem dificuldade de organizar bem a sua lousa tem dificuldade para ensinar.		x	Metodologia
25. Nas aulas de matemática é importante separar bem a teoria das aplicações.		x	Currículo
26. Se o aluno resolve equações de 1º grau utilizando pequenos triângulos ou quadradinhos ao invés de letras, é porque ainda não tem domínio deste tópico.		x	Cognição na matemática
30. Nas aulas de matemática a demonstração é um ponto central.		x	Currículo
32. Para alunos de 5ª a 8ª série uma maneira de demonstrar em matemática que algo é verdadeiro homem mostrar, em vários casos, que é verdadeiro.	x		Sobre a demonstração na matemática
35. O uso de materiais alternativos é importante na sala de aula de matemática.	x		Metodologia
37. Os erros dos alunos indicam como eles estão pensando.	x		Avaliação
42. Para ser bom em matemática é preciso um tipo especial de inteligência.		x	Cognição na matemática

Afirmações não conclusivas	Quase concordo totalmente	Quase discordo totalmente	Categorias
43. Nas aulas de matemática um aspecto importante é o desenvolvimento do cidadão crítico e participativo na sua comunidade.	x		Currículo
46. Aprender matemática é questão de assimilação de conteúdos.		x	Cognição na matemática

E das 15 afirmações em que a professora não decidiu se concordava ou discordava, marcando na metade do segmento, tivemos: 9 (nove) sobre "currículo", 2 (duas) sobre "metodologia", 2 (duas) sobre "definição na matemática, 1 (uma) sobre "definição/demonstração na Matemática" e 1 (uma) sobre a “cognição na matemática/metodologia “. A seguir, apresentamos a tabela dessas afirmações:

Afirmações não conclusivas	Nem concorda totalmente, nem discorda totalmente (neutra)	Categorias
7. Nas aulas de matemática de 5ª a 8ª séries a aritmética é mais importante que a álgebra.	x	Currículo
10. A álgebra é extremamente útil na vida cotidiana.	x	Currículo
13. Planejar aulas de matemática é escolher bem o livro didático.	x	Metodologia
15. Nas aulas de matemática podemos definir frações como um bolo repartido em partes iguais das quais pegamos algumas delas.	x	Sobre a definição na matemática

Afirmações não conclusivas	**Nem concorda totalmente, nem discorda totalmente (neutra)**	**Categorias**
17. Aprender a jogar xadrez auxilia na aprendizagem matemática.	x	Metodologia
19. As políticas públicas influem sobre o ensino da matemática.	x	Currículo
21. A resolução de problemas implica em considerar seriamente definições, propriedades e demonstrações.	x	Sobre a definição e a demonstração na matemática
28. A noção de conjunto é indispensável à aprendizagem da matemática.	x	Currículo
29. Nas aulas de matemática de 5^a a 8^a séries a geometria é mais importante que a aritmética.	x	Currículo
34. Ensina-se primeiro os números inteiros porque eles são necessários para o ensino e aprendizagem dos racionais.	x	Currículo
39. Nas aulas de matemática podemos definir "fração" como um símbolo $\frac{a}{b}$ em que *a, b* são inteiros relativos e $b \neq 0$.	x	Sobre a definição na matemática
41. Nas aulas de matemática de 5^a a 8^a séries a álgebra é mais importante que a geometria.	x	Currículo
47. Nas aulas de matemática um aspecto importante é a aprendizagem das aplicações.	x	Currículo

Afirmações não conclusivas	**Nem concorda totalmente, nem discorda totalmente (neutra)**	**Categorias**
53. Nas aulas de matemática mais do que em outras matérias aprender matemática é questão de treino e exercícios.	x	Cognição na matemática / metodologia
18. Um professor disse: “Deve-se estudar números a partir de sua organização hierárquica em conjuntos numéricos”.	x	Currículo

Após a categorização das afirmações e a leitura inicial das afirmações conclusivas, passamos - com objetivo de refinar nossa análise - a olhar para todas as afirmações e comentários da professora ao escolher uma determinada posição na escala. Nesse segundo momento de nossa leitura, continuamos com o objetivo de entender a professora, "de tentar olhar o mundo com os seus olhos, de usar os termos que ela usa de uma forma que torne o todo do seu texto[22] plausível" (Lins, 1999).

Para tanto, estabelecemos o que chamamos de coerências do discurso da professora, ou seja, elaboramos uma tabela agrupando os comentários que apresentaram respostas ou justificativas que nos parecessem coerentes e nos permitissem encontrar e usar, em nossa análise[23], os termos (objetos, significados, conhecimento, estipulações locais) que a professora usa em sua fala. Por exemplo, na afirmação "Tem aluno que não tem jeito para a Matemática" (afirmação 1), ao responder por que discorda - mas não totalmente -, ela diz que todo aluno tem jeito, só precisa ter vontade e, ao responder a afirmação "Para ser bom em matemática é preciso um tipo especial de inteligência" (afirmação 42), ela volta a dizer que, se tiver vontade, o aluno não precisa desse tipo de inteligência, o que nos levou a concluir que "a vontade do aluno" é um objeto recorrente na fala da professora e

---

[22] Relembrando que "*as ações enunciativas dos nossos sujeitos de pesquisa (os autores), chegam até nós (os leitores) como resíduos de enunciações, que se constituem [sic.] em texto a partir de nossa produção de significados, que novamente resulta em resíduo de enunciação.*" (Silva, 2003, p.52)

[23] A nossa análise será o resultado de nossa produção de significados para o qual o leitor da tese produzirá significado.

muito utilizado nas suas tomadas de decisão em sala de aula, estabelecendo assim uma nova classificação. Vejamos, a seguir, a tabela de coerências:

Afirmação	**Posição**	**Comentário**[24]	**Coerência sobre**
1. Tem aluno que não tem jeito para matemática.	quase discorda totalmente	"*Por que eu acho que todos têm jeito, só precisa ter vontade* (...)"	vontade
42. Para ser bom em matemática é preciso um tipo especial de inteligência.	quase discorda totalmente	"*Não! Se ele tiver vontade, ele não precisa desse tipo especial* [fala enfaticamente] *de inteligência*"	vontade
2. Aprender matemática é uma questão de se tornar capaz de manipular regras, algoritmos e procedimentos.	quase discorda totalmente	"*Não, porque tem que ter raciocínio... também*"	raciocínio
17. Aprender a jogar xadrez auxilia na aprendizagem matemática.	neutra	"(...) *não sei por que eu não sei jogar! Mas eu acho que sim por causa do raciocínio, né? Vou colocar no meio termo porque eu não sei jogar, mas eu gostaria... E eu acho que quem joga tem facilidade em... matemática mesmo, concentração*."	raciocínio
24. Nas aulas de matemática um aspecto importante é o desenvolvimento do raciocínio lógico.	concorda totalmente		raciocínio
3. Nas aulas de matemática quando trabalhamos com geometria o ponto mais importante são as demonstrações	quase discorda totalmente	"*(...) tem que ter a demonstração, mas também não acho que ela é a coisa mais importante assim para eu colocar concordo totalmente*."	demonstração
30. Nas aulas de matemática a demonstração é um ponto central.	quase discorda totalmente	"*nem sempre eu faço a demonstração!*"	demonstração
32. Para alunos de 5ª a 8ª série uma maneira de demonstrar em matemática que algo é verdadeiro é mostrar, em vários casos, que é verdadeiro.	quase concorda totalmente	"*(...) sim, porque eles ainda... alguns... conhecimentos abstratos eles não dominam mesmo... então você mostrando para vários casos eles começam a... acreditar*"	demonstração
5. O trabalho em grupo é indispensável na sala de aula de matemática.	concorda totalmente	"*Um ajuda o outro...*"	ajuda do outro (cooperação)
31. Os melhores alunos em matemática aprendem melhor trabalhando sozinhos e não em grupo.	discorda totalmente	"*Discordo, porque quando eles ajudam eles aprendem mais*"	ajuda do outro

[24] As células em branco indicam que a professora não fez comentários sobre a respectiva afirmação.

Afirmação	Posição	Comentário	Coerência sobre
6. Avaliar é diagnosticar o processo de aprendizagem do aluno.	concorda totalmente		avaliação
20. Os erros dos alunos precisam ser corrigidos.	concorda totalmente	"*Com certeza!*"	avaliação
51. A avaliação da aprendizagem dos alunos é importante no planejamento das aulas de matemática.	concorda totalmente		avaliação
37. Os erros dos alunos indicam como eles estão pensando.	quase concorda totalmente	*"(...) às vezes algum aluno assim, dependendo a maneira como você trabalha, às vezes... nem é o erro dele, às vezes é o erro do colega também, às vezes está fazendo atividade em grupo. Então no copiar você... acaba passando despercebido. Por isso que eu coloquei que eu não concordo totalmente... ... Mas é um bom caminho para planejar*"	avaliação
7. Nas aulas de matemática de 5^{a} a 8^{a} séries a aritmética é mais importante que a álgebra.	neutra	"*Não, as duas são importantes!... Eu vou ficar no meio termo!*"	parte da matemática mais importante
41. Nas aulas de matemática de 5^{a} a 8^{a} séries a álgebra é mais importante que a geometria.	neutra	*"As duas estão no meio termo... as duas são importantes."*	parte da matemática mais importante
29. Nas aulas de matemática de 5^{a} a 8^{a} séries a geometria é mais importante que a aritmética.	neutra	*"Também é a mesma coisa lá da Álgebra e da... Geometria, né? Que tinha falado, acho que as duas caminham juntas, e você tem que trabalhar com as duas... então não existe a mais importante."*	parte da matemática mais importante
25. Nas aulas de matemática é importante separar bem a teoria das aplicações.	quase discorda totalmente	*"Então aqui eu quase discordo porque tem hora que você precisa da teoria com a aplicação ao mesmo tempo, só que você... não pode separar também, uma hora dar só teoria, uma hora dar só aplicação... tem que ir trabalhando os dois juntos... só que tem coisas que você não tem tanta aplicação prática, hoje, pro aluno, né? Dependendo a área que ele seguir ele vai ver a aplicação daquilo, né? Então às vezes a gente fica assim... de saia justa, ai! mas eu vou aplicar isso, como?! né? Então por isso que eu coloquei..."*	Aplicação da Matemática
10. A álgebra é extremamente útil na vida cotidiana.	neutra	*"(...) não é a coisa mais importante, não é extremamente, mas ela é importante, tem situações que tem que ser aplicado."*	Aplicação da Matemática
40. Aprender matemática é questão de interação social.	concordo totalmente	*"Tem bastante conteúdo... que... aplica na prática."*	Aplicação da Matemática

Afirmação	Posição	Comentário	Coerência sobre
43. Nas aulas de matemática um aspecto importante é o desenvolvimento do cidadão crítico e participativo na sua comunidade.	quase concordo totalmente	*"Sim! Principalmente quando a gente trabalha a questão de porcentagem (...) Quase concordei porque tem... é como eu falei! Tem coisa que a gente ensina que a gente sabe que ele não vai usar nada [fala rindo], né? Ser participativo, cidadão, é para conhecimento só dele, por isso que eu não coloquei concordo totalmente..."*	Aplicação da Matemática
47. Nas aulas de matemática um aspecto importante é a aprendizagem das aplicações.	neutra	*"Eu acho que sim, ele aprende muito mais fácil se tiver aplicação (...) É se ele não tiver aplicação ele vai ter mais dificuldade de entender, só que isso também não é só... não é só isso o importante, porque tem coisa que a gente passa que não... hoje (fala enfaticamente) não tem aplicação pra ele, entendeu?"*	Aplicação da Matemática
33. As idéias de ganhar e perder, débito e crédito, lucro e prejuízo, temperatura, direção são indispensáveis para o ensino e aprendizagem dos inteiros.	concordo totalmente	*"Sim, porque é onde há aplicação, né? Fica mais fácil pra eles compreenderem, concordo!"*	Aplicação da Matemática
45. Disse uma professora: "Eu ensino números decimais antes das frações porque eles aparecem intensamente no dia-a-dia dos alunos enquanto que as frações não".	concordo totalmente	*"Porque eu também faço isso!"*	Aplicação da Matemática
18. Um professor disse: "Deve-se estudar números a partir de sua organização hierárquica em conjuntos numéricos".	neutra	*"Ah! A organização é importante, mas não precisa se ensinado pra ele justamente neessa* [fala enfaticamente] *organização, por exemplo <u>os números decimais eu dou antes das frações</u>, porque ele trabalha bem mais no cotidiano, então as vezes quando eu tô trabalhando números naturais eu já começo a colocar dinheiro.... no meio, operações com dinheiro então eu já trabalho daí os números decimais, então eu nem concordo, nem discordo."*	Aplicação da Matemática
52. Nas aulas de matemática deve-se ensinar a matemática a partir do dia-a-dia dos alunos.	concordo totalmente	*"E daí depois ir aprofundando"*	Aplicação da Matemática
36. Nas aulas de matemática deve-se ensinar primeiro a geometria plana e depois a geometria espacial.	discordo totalmente	*"Hoje é o contrário, discordo!"*	Aplicação da Matemática (PCN)
16. Nas aulas de matemática é muito importante trabalhar a geometria com material concreto.	concordo totalmente		geometria e material concreto (PCN) e aula expositiva

Afirmação	Posição	Comentário	Coerência sobre
27. Só com aulas expositivas ninguém aprende matemática.	discordo totalmente		aula expositiva
44. Quanto mais comunicador é o professor de matemática, mais o aluno aprende.	concordo totalmente	*"Isso eu concordo!* [fala sorrindo]*"*	aula expositiva
13. Planejar aulas de matemática é escolher bem o livro didático	neutra	*"Não... nem sempre (...) Você precisa ter um bom livro didático, mas só isso não é suficiente, né? Se o professor não tiver, por exemplo, metodologia não adianta nada o livro didático ser perfeito, se ele não sabe passar pro aluno não vai resolver nada, tá?"*	aula expositiva
23. O professor de matemática que tem dificuldade de organizar bem a sua lousa... tem dificuldade para ensinar	quase discorda totalmente	*"Eu quase discordo totalmente porque eu acho que não é a lousa que vai ser o problema do professor, se eles tivessem um bom relacionamento com a sala, a sala... acompanhar o que ele tá fazendo na lousa, o jeito que ele faz, por mais que seja bagunçado o aluno vai entender, não é lousa que vai ser...alguns professores além de terem a dificuldade tem o problema também da lousa, então tem esse caso, não discordo totalmente mas também..."*	aula expositiva
35. O uso de materiais alternativos é importante na sala de aula de matemática	quase concorda totalmente	*"Concordo quase que totalmente que as aulas precisam ser mais diversificadas* [fala sorrindo], *mas* [fala enfaticamente] *não é também o importante!* [enfatiza novamente] *Se você tiver lousa, giz e uma boa metodologia também faz sua aula bem!"*	aula expositiva
8. O aluno que não sabe as regras de sinais para operar com números inteiros é porque não aprendeu os números negativos direito.	quase discordo totalmente	*"Realmente tem alguns assim que eles vêm com alguma dificuldade, daí você vai perguntar como ele aprendeu tem algum... algum probleminha assim no... na maneira que foi ensinado pra ele, você percebe isso, mas eu num... assim... não é porque ele não sabe as regras de sinais, porque ele não sabe trabalhar com os números inteiros, eles sabem o significado, tudo certinho, eu acho que as vezes eles se confundem um pouco."*	aceitação de regras
11. A resolução correta de expressões aritméticas implica para o aluno em aceitar o uso inquestionável de certas regras, com relação à ordem das operações.	quase discordo totalmente	*"Não porque você pode dar problema e ele pode perceber... a seqüência das... operações (...) porque algumas regras ele precisa aceitar, mas existem problemas que a gente pode dar o caminho dessas regras."*	aceitação de regras

Afirmação	**Posição**	***Comentário***	**Coerência sobre**
12. Nas aulas de matemática é correto definir equações de 1º grau usando balanças de dois pratos.	quase concordo totalmente	*"Eu vou colocar mais no concordo... porque eu uso (...) é o jeito mais prático que eles entendem, que eles visualizam, mas também não concordo totalmente porque você também tem que ensinar o... como outra definição, né?"*	definição (definição como descrição)
15. Nas aulas de matemática podemos definir frações como um bolo repartido em partes iguais das quais pegamos algumas delas.	neutra	*"(...) é uma das definições mas não só essa... então o meio termo (...). Além disso tem outras definições, como por exemplo o resultado de uma divisão por número natural, então tem que trabalhar também esses outros, essas outras definições."*	definição (definição como descrição)
39. Nas aulas de matemática podemos definir "fração" como um símbolo $\frac{a}{b}$ em que a, b são inteiros relativos e $b \neq 0$.	neutra	*"Sim, mas não só por aí (...). Tem outras maneiras, por isso eu não coloquei concordo totalmente, pensei nas outras... tem outras maneiras de definir, então eu não concordo nem discordo."*	definição
34. Ensina-se primeiro os números inteiros porque eles são necessários para o ensino e aprendizagem dos racionais.	neutra	*"Fiquei no meio termo porque é assim quando a gente vai trabalhar os racionais a gente fala, ah! uma das definições, ah! não é uma... uma divisão exata, inteeira* [fala enfaticamente], *pra eles entenderem essa questão, por isso que eu fiquei no meio termo, eu lembrei disso, né? Eu não concordo, nem discordo... ... depende a... o, a maneira que você vai trabalhar os racionais... pra você... colocar..."*	definição (definição como descrição)
50. Nas aulas de matemática se um aluno não sabe a definição de alguma coisa é porque ele não aprendeu essa coisa.	discordo totalmente	**Obs: definição = formalização de descrição?**	definição
30. Nas aulas de matemática a demonstração é um ponto central.	quase discorda totalmente	*"Não, nem sempre eu faço a demonstração eu vejo assim o aluno a hora que você vai trabalhar demonstração ele não se interessa muito, só que tem hora que você precisa demonstrar porque ele não acredita no resultado, da onde saiu isso!? Por que que é desse jeito? Então se tem que demonstrar, mas também não é o principal* [fala enfaticamente] *da aula de matemática, hoje você tem que ser bem mais prático do que demonstrativo, eu acho."*	demonstração

Afirmação	Posição	Comentário	Coerência sobre
32. Para alunos de 5ª a 8ª série uma maneira de demonstrar em matemática que algo é verdadeiro é mostrar, em vários casos, que é verdadeiro.	quase concorda totalmente	*"Eu quase concordei porque não é o correto só mostrar em alguns casos, só que se eu não mostrar em alguns casos, se eu puder generalizar, com letra, se for principalmente quinta e sexta série, eles vão... boiar, né? Eles não vão entender nada, então eu acho importante, mas eu tenho que dar de um jeito que eles entendam, então mostrando pra vários casos eles já percebem e aceitam, mas não é a maneira correta né? Por isso que eu não coloquei correto... concordo totalmente."*	demonstração
49. Nas aulas de matemática devemos apresentar variações da demonstração do teorema de Pitágoras.	concorda totalmente	*"Sim, mais do que uma pelo menos"*	demonstração

Para resumir, oito conjuntos de coerências foram construídos:

1) Vontade dos alunos (claramente valorizada); ligada ao gerenciamento de sala de aula.
2) Raciocínio (valorizado) *vs.* Regras (importância bastante relativizada)
3) Avaliação/Erros: valorizados como elementos na preparação e planejamento de ações.
4) Aplicação da Matemática (relação fortemente valorizada): motivação dos alunos, facilitação da explicação, cidadania (uso futuro).
5) Demonstração (claramente desvalorizada).
6) Definição (claramente desvalorizada): definição como descrição (explicação) do que se conhece; escolha de definição levando em conta a particularidade do contexto de ensino-aprendizagem (seriação, idade dos alunos, etc.)
7) Aula expositiva (claramente valorizada).
8) Cooperação entre alunos (valorizada).

Em um primeiro exame, a coerência (8) pode parecer conflitar com a (7): diante de um claro predomínio de aulas expositivas, como entender a valorização da "interação entre os alunos"? Nossa resposta é produzir, para (8), um significado que a faça corresponder ao entendimento tradicional da cooperação entre alunos (um ajuda o outro, facilitando o trabalho da professora; aluno entende melhor a explicação de outro aluno que sabe; enquanto explica o aluno pratica), ao mesmo tempo em que relacionamos essa interação com o gerenciamento de sala de aula enquanto estão na etapa de “resolver exercícios” (embora a professora não possa dar atenção a todos ao mesmo tempo, nenhum aluno fica “solto” para fazer bagunça).

A partir das demais coerências, podemos produzir a seguinte leitura da prática profissional dessa professora:

a) usa aulas expositivas como principal recurso didático, mas, nesse contexto,
b) assume como muito importante que os alunos estejam motivados (tenham vontade) e, para favorecer que isso aconteça, recorre freqüentemente a
c) aplicações e contextualizações do conteúdo ensinado. Além disso,
d) essa professora mostra clara sensibilidade ao que se passa com o aluno, o que se evidencia no fato de que
    i. usa avaliações e erros percebidos para orientar seu planejamento e ações e
    ii. é flexível o bastante para aceitar que a falta de domínio de regras e técnicas não é equivalente à ignorância do conteúdo.

Como já indicamos, a importância potencial do conjunto de instrumentos que desenvolvemos, é que ele informe o formador sobre a prática do professor sem que seja necessário um estudo dessa prática em sala de aula (ou outra estratégia que igualmente demande longos períodos de tempo). E, de posse dessa informação, o formador pode propor ações de formação particularmente dirigidas a esse professor.

Para ilustrar um possível processo como o que descrevemos, consideremos uma possível direção para o trabalho de formação com a professora com quem trabalhamos neste estudo.

Tendo em vista os pontos de (a) a (d) acima, podemos considerar adequado propor ações formativas nas quais a professora se disponha a “dar mais espaço” a seus alunos. Isto pode ser feito, por exemplo, através de textos que discutem o trabalho em grupo, mas também pode ser feito em uma direção mais teórica, através de textos (Vygotsky, seria uma escolha) em que se discute o papel da interação na aprendizagem e no desenvolvimento cognitivo.

Em ambos os casos, já existe uma parte da prática da professora, e do discurso associado a ela, que pode servir de material a ser examinado: Por que será que os alunos aprendem mais explicando aos colegas? Será que a interação que acontece entre professora e alunos não pode ser replicada entre alunos? Será que, ao assumirem papéis mais centrais, não pode acontecer que os alunos se sintam mais "donos" do processo e, portanto, mais motivados?

Uma outra possível direção seria propor um trabalho que aprofundasse e refinasse a discussão sobre aplicações e contextualizações, talvez na direção do que diz Skovsmose (2005), talvez na direção da Etnomatemática, talvez na direção de uma utilização mais rica da História da Matemática na sala de aula.

Essas ações não se dirigiriam, de forma alguma, a "corrigir" a prática da professora, e, sim, a ***ampliar*** os horizontes de sua prática.

Finalmente, duas das coerências (demonstração, 5, e definição, 6) dizem diretamente respeito à relação entre formação matemática (Matemática do matemático) e a prática da professora. Fica bastante claro, por meio da análise dos dados coletados na aplicação do instrumento 1C, que aqueles dois aspectos centrais da Matemática do matemático são colocados em segundo plano, para dizer o mínimo.

Onde as demonstrações são positivamente referidas (item 49, "Nas aulas de matemática devemos apresentar variações da demonstração do teorema de Pitágoras"), o foco parece estar na variedade de apresentações (idéia a que ela se refere em outros itens quando comenta sobre definir frações ou equações), e não de demonstrações; podemos até mesmo especular que algumas das variações de que fala a professora não sejam, propriamente, demonstrações matemáticas.

Quanto ao termo "definições", parece plausível dizer que a professora o utiliza para se referir a descrições claras do que se sabe ou a maneiras de ela introduzir uma idéia ou conteúdo por analogia com alguma situação "real".

Em ambos os casos, nos parece claro que o "controle" sobre o que sejam aquelas coisas, "demonstração" e "definição", não se encontra na Matemática do matemático e em seus modos legítimos de produção de significados, e, sim, naquilo que é próprio do que a professora revela como sua prática profissional: os alunos, o facilitar da aprendizagem, a motivação.

Novamente, é adequado enfatizar que estas conclusões têm caráter puramente analítico e não devem ser entendidas como um julgamento de valor da prática profissional da professora.

CAPÍTULO 5

UMA CERZIDURA

Neste capítulo, apresentaremos uma cerzidura do que, acreditamos, sejam os pontos principais desta pesquisa. Para isso, faremos uma leitura global da utilização do conjunto de instrumentos e de sua análise e, tentaremos, num segundo momento, reunir aos apontamentos iniciais deste trabalho as possíveis contribuições, sugestões e conclusões apontadas após a análise do conjunto de instrumentos.

5.1. Cerzindo o conjunto de instrumentos

Como dissemos no início do capítulo 4, apesar de apresentarmos cada instrumento e os respectivos exames dos dados separadamente, nossas considerações e conclusões foram resultantes de um olhar para o todo obtido a partir da aplicação do conjunto dos instrumentos. Aqui, gostaríamos de retomar o conjunto de dados obtidos – com todos os instrumentos – e sua análise com a finalidade de responder nossas questões iniciais de pesquisa e tecer algumas conclusões.

Com relação ao conjunto de instrumentos, eles se mostraram adequados para realizar *uma leitura da prática profissional da professora* e, em particular, uma leitura da utilização ou não, por essa profissional, de categorias da Matemática do matemático. Concluímos por essa adequação porque

a) o conjunto de instrumentos permitiu e estimulou que a professora falasse de sua prática profissional de maneira natural.

b) pudemos fazer uma leitura de como a professora organiza sua prática profissional (aulas expositivas, utilização praticamente diária do livro texto, atividades extras discutidas com uma colega de trabalho do mesmo período...), de como prepara sua aula, que ações e decisões participam dessa preparação, de como seleciona os materiais que utiliza e como se manifesta, nestas atividades, a Matemática do matemático.
c) conseguimos, por meio das caracterizações sobre a prática profissional da professora, do levantamento sobre as direções e coerências de suas falas e da comparação dos dados obtidos em cada instrumento em separado, estabelecer elementos que organizam a prática – ou participam da organização da – prática profissional dessa professora. Dois dos elementos apontados durante a análise dos instrumentos foram: a motivação dos alunos (ligada ao gerenciamento de sala de aula) e a definição utilizada como descrição (explicação do que se conhece) e outros.
d) conseguimos realizar uma leitura do processo de produção de significados da prática da professora por meio de uma leitura plausível realizada com o MCS.
e) a opção de tomar como unidade de análise o conjunto de instrumentos foi imprescindível para a compreensão e delimitação dos dados (em nosso caso, a retirada das falas obtidas a partir do instrumento 2) e para a leitura plausível realizada.
f) a variedade de interlocutores (direções de fala) proposta à professora (professor conversando com um colega de trabalho, professor respondendo perguntas sobre a experiência de outros professores de matemática, professor resolvendo uma lista de exercício dada por um professor enquanto estava na licenciatura) pelos instrumentos, permitiu que ela articulasse algumas de suas contradições, convicções e dificuldades em relação à sua prática. E nos possibilitaram construir uma leitura plausível para "mostrar" o professor em ação, falando sobre sua prática profissional.

Com isso sugerimos que esse conjunto de instrumentos possa servir para informar as ações de formadores de professores de matemática (como, por exemplo, o planejamento de uma intervenção de formação), sem que haja necessidade de freqüentar as aulas de seus alunos por um tempo prolongado. O que acreditamos seja a primeira contribuição de nossa pesquisa.

Em relação ao primeiro objetivo desta pesquisa, percebemos que as categorias da Matemática do matemático não participam da organização da prática profissional dessa professora. Porém, ao ser colocada ante essas categorias, a professora foi capaz de falar na direção da Matemática do matemático, mesmo que, evidentemente, nada possa ser dito sobre o quanto de Matemática ela conhece, apenas a partir dos dados obtidos com o instrumento 3. Fato que se repetiu também com a primeira professora entrevistada (entrevista piloto).

A utilização ou não de todos os instrumentos e processos de análise realizados nesta pesquisa, ficará a cargo do grau de refinamento e do foco exigido pelo formador. No caso desta pesquisa, acreditamos que todas as etapas foram essenciais para a nossa análise, mas caso um formador necessite de uma visão geral e não tão refinada da prática profissional de seu aluno, sugerimos, por exemplo, no instrumento 1C – dado o que foi possível considerar tomando-se somente as afirmações conclusivas – que o formador utilize em sua análise somente as afirmações conclusivas (concorda ou discorda totalmente).

Quanto ao instrumento 3, sua utilização deve considerar as alterações por nós sugeridas ou outras mais complexas que repensem o objetivo da aplicação do instrumento. Uma questão que pode e deve ser mais bem investigada é se o fato, mencionado na seção 4.6.2, de que os problemas utilizados no instrumento 3 não se mostraram adequados para suscitar uma razoável quantidade de falas pela professora, se deveu aos problemas que escolhemos, ou se é um efeito típico de pessoas resolvendo problemas matemáticos. Para Hardy (1967),

> É uma experiência melancólica para um matemático profissional ver-se escrevendo sobre matemática. A função de um matemático é fazer algo, provar novos teoremas, contribuir para a matemática, e não falar sobre o que ele ou outros matemáticos fizeram. (p. 59)
>
> Então, se me vejo escrevendo "sobre" matemática, e não fazendo matemática, isso é uma confissão de fraqueza pela qual, com justiça,

> posso merecer o desprezo ou a piedade de matemáticos mais jovens e vigorosos. Escrevo sobre a matemática porque, como qualquer outro matemático que passou dos sessenta anos, já não tenho o frescor mental, a energia e a paciência necessárias para levar a cabo com eficácia o meu trabalho propriamente dito. (p. 61)

Em relato oral, Romulo Lins, nos contou que, em recente evento científico na Turquia[1], este tema surgiu em situação de deliberada interação entre uma educadora matemática (Nitsa Movshovitz-Hadar[2]) e um matemático (William McCallum[3]):

> Nitsa é uma reconhecida educadora matemática de Israel. Bill é um reconhecido matemático australiano, radicado nos Estados Unidos, e com forte interesse no ensino da Matemática, estando envolvido em vários projetos nessa área.
>
> A motivação para este painel [da Conferência] era exatamente discutir as possibilidades e necessidades na interação entre matemáticos e educadores matemáticos.
>
> A certa altura, Nitsa colocou, enfaticamente, a necessidade de os matemáticos contarem, para os não matemáticos, *sobre* seu trabalho.
>
> A resposta de Bill foi, centralmente, a de que, de fato, ele muitas vezes tem a impressão de que falar *sobre* o que fazem, não é parte da profissão do matemático ou, até mais exatamente, não é parte do próprio espírito da profissão.
>
> Nitsa considerou que, nos congressos internacionais de matemáticos (ICMs), as palestras, *mesmo as de caráter puramente matemático*, se dirigem a um grupo mais geral (dentro do grupo dos matemáticos), porque os temas de trabalho são tão específicos que um não-especialista naquele tema particular provavelmente não entenderia muita coisa, e que é nas reuniões pequenas, "de trabalho", que os temas são tratados com a profundidade que caracterizaria, propriamente, uma comunicação científica.
>
> No fim, os dois concordaram que esta é uma área que merece mais atenção: em que medida a Matemática, o fazer matemático, como praticado, estimula ou inclui (como prática) falar sobre a atividade matemática, e de que modo o que se descobrir sobre isso pode ser

---

[1] 3rd International Conference on the Teaching of Mathematics at undergraduate level, julho 2006, Instambul , Turquia.

[2] The Department of Education in Technology and Science, Technion – Israel Institute of Technology.

[3] The Department of Mathematics, University of Arizona, Tucson, Arizona.

> relevante para a Educação Matemática. (LINS, 2006, comunicação oral)

Podemos levantar também o questionamento de que, apesar de o entrevistador ter deixado claro que não estava preocupado se a professora iria acertar ou não, e sim, em como ela pensa enquanto está resolvendo os problemas, nenhuma das duas professoras entrevistadas manifestaram-se extensamente "metacognitivamente", ou fazendo referência à natureza daqueles tipos de problemas. Apesar de a professora do piloto ter falado mais, a grande maioria de suas falas tratou de questões sobre como ensinar os problemas aos seus alunos ou a relação entre aqueles problemas e questões de ensino-aprendizagem.

Do ponto de vista da pesquisa em formação de professores de matemática, acreditamos que esse conjunto de instrumentos possa contribuir significativamente para as pesquisas que se preocupam com a relação entre a formação matemática (ou formação em conteúdo específico) do professor e os efeitos dessa em sua prática profissional. Um problema nesses estudos é que, se são utilizados relatos diretos de professores, muitas vezes o que se encontra são construções que não correspondem à prática do professor, enquanto que, se são utilizados indicadores "objetivos" (por exemplo, resultados dos alunos em testes padronizados, o número de "cursos em serviço" e especializações realizados pelo professores, os pontos realizados em exames nacionais de avaliação de professores (por exemplo, NTE)), os resultados são inconclusos e até contraditórios (WILSON et al, 2001; TUCKER et. al., 2001). Sugerimos que a utilização desse conjunto de instrumentos pode representar uma alternativa bastante mais adequada aos propósitos deste tipo de pesquisa.

5.2. Cerzindo as idéias principais da pesquisa

Acreditamos que para tecer as considerações finais sobre esta pesquisa precisamos retomar algumas questões apontadas no transcorrer de todo o trabalho.

Inicialmente, como dissemos no capítulo 1, assumimos, com o nosso grupo de pesquisa, a responsabilidade de tentar fornecer indicações sobre de que maneiras a formação matemática é ou não incorporada à pratica efetiva e que mecanismos estão envolvidos nestes processos. E, em consonância com Lins (2004c), tínhamos como uma das respostas à nossa empreitada a seguinte assunção: quando inicia a sua prática em sala de aula, depois da graduação, o que acontece é que o(a) professor(a) toma a própria experiência escolar como referência para o seu ensino.

No entanto, essa assunção não poderia ser assumida (a não ser no senso comum) antes que houvesse um corpo de pesquisa efetiva comprovando-a. Com o intuito de contribuir com essa comprovação, passamos a realizar esta pesquisa. Mas, para isso, precisávamos escolher ou desenvolver instrumentos adequados para realizar a leitura dessa formação na prática do professor.

Na busca por esses instrumentos, deparamo-nos com dificuldades em desenvolver um estudo longitudinal da prática profissional do professor, no tempo destinado para se cumprir uma pesquisa de doutorado e, com alguns empecilhos no cumprimento de um estudo etnográfico, em virtude do grande tempo despendido a esse tipo de estudo, da dificuldade de um único profissional acompanhar diariamente as atividades de vários professores e das sucessivas negativas ao acesso, por tempo prolongado, às salas de aula de professores.

Por esse motivo, passamos a repensar nossa pesquisa e acreditar que necessitávamos, sim, *desenvolver* instrumentos que permitissem realizar *uma leitura da prática profissional do professor de matemática* sem a necessidade de uma permanência prolongada nas atividades diárias desse professor.

Não estamos, aqui, como já dissemos no capítulo 2, fazendo uma crítica ao estudo etnográfico, mas gostaríamos de evitá-lo devido à dificuldade encontrada pelo formador brasileiro em conciliar o seu tempo para a pesquisa com suas outras atividades como professor, além da dificuldade encontrada, no Brasil, na aceitação (e permissão), por parte dos professores e das escolas, da permanência de um pesquisador nas atividades diárias de uma sala de aula (e muitas vezes de uma escola) por um tempo indeterminado (e longo).

Após a análise dos dados obtidos com a aplicação dos instrumentos desenvolvidos, pudemos concluir que esses se mostraram adequados para realizar uma caracterização da prática da professora entrevistada.

Essa leitura da prática profissional dessa professora não caracterizou, nem pretendeu caracterizar, alguma "essência" dessa prática. O que obtivemos foi *uma* caracterização de *algo*, que nos deu *a* prática com a qual pudemos ficticiamente trabalhar. Se há outras coisas da prática dessa professora a ver ou saber, não podemos dizer; no Modelo dos Campos Semânticos é a partir do que construímos que podemos dizer algo.

Com isso, sugerimos – na seção anterior - como uma contribuição de nossa a pesquisa, que esse conjunto de instrumentos pode servir para informar as ações de formadores de professores de matemática (como, por exemplo, o planejamento de uma intervenção de formação), sem que haja necessidade de freqüentar as aulas de seus alunos por um tempo prolongado.

Além dos instrumentos, precisávamos estabelecer o que estávamos chamando de formação matemática. Iniciamos nossa investigação com um estudo documental das ementas dos cursos de licenciatura em Matemática de três universidades públicas (de diferentes Estados). Com esse estudo, buscávamos caracterizar os elementos da formação matemática que investigaríamos na prática do professor de matemática, mas o que conseguimos foi apenas uma lista de conteúdos e de disciplinas com nomenclaturas muito similares.

A dificuldade em caracterizar o que estávamos procurando na prática do professor, quando nos referíamos à formação matemática, – seria somente os conteúdos trabalhados no ensino superior? Ou algo mais? Existiria uma especificidade do professor de matemática universitário que seria adotada pelos futuros professores? – aliada a nossa experiência no Sigma-t, relatada na seção 2.4, em tentar elaborar ementas e abordagens para as disciplinas de conteúdo matemático das licenciaturas em Matemática, e em definir a Matemática do professor de Matemática, nos mostrou que estávamos em busca de muito mais do que apenas conteúdos e temas matemáticos.

Além disso, nesse momento já era sabido que "o conhecimento [do conteúdo] matemático é trabalhado no processo de formação a partir da perspectiva e dos valores da matemática acadêmica, ignorando-se importantes questões escolares que não se ajustam a essa perspectiva e a esses valores" (Moreira, 2004). Nesse contexto, queríamos mostrar que, além dos conteúdos e temas matemáticos, também existia uma diferenciação entre os modos de produção de significado encontrados na formação matemática e na prática profissional do professor.

Portanto, decidimos que a formação matemática tomada nesta pesquisa estaria ligada aos modos de produção de significados legítimos na Matemática do matemático (LINS, 2004c). A diferença entre a Matemática do matemático e, por exemplo, o que se denomina de Matemática Acadêmica está em sua caracterização, pois o que caracteriza a primeira não são conteúdos (temas) ou métodos para o estabelecimento de verdades, mas, sim, os modos de produção de significados legítimos nela – que estão definidos no capítulo 2[4].

Além disso, do ponto de vista do processo de produção de significados, a Matemática do matemático é uma parte própria da Matemática do professor de Matemática, pois a forma de significar a segunda abrange a primeira.

A nossa escolha pelo o estudo da formação matemática ligada à Matemática do matemático se justificou por acreditarmos, em consonância com Lins (2004c), que, no Brasil, grande parte dos futuros professores de matemática realizam, em sua formação matemática, cursos sobre Cálculo, Álgebra Abstrata, Álgebra Linear, Ánalise, Espaços Métricos, Topologia e assim por diante, ministrados quase sempre da perspectiva da Matemática do matemático, ou seja, em muitos cursos como esses, o que ainda se espera dos alunos-professores é a reprodução dos modos definicional, internalista e simbólico de produção de significados.

Portanto, após a trajetória percorrida pela pesquisa – descrita no capítulo 3 –, o objetivo principal de nossa pesquisa passou a ser: tentar identificar, na prática profissional de uma professora de matemática, traços

[4] Relembrando: "Poderia parecer estranho caracterizar qualquer 'matemática' em termos de processo de produção de significados, e não em termos de, digamos, conteúdo (por exemplo, definições e teoremas) e métodos para o estabelecimento de verdades. Meu ponto aqui é que, enquanto para o matemático – ou talvez mais precisamente para o filósofo da matemática – isso é um problema de capturar a 'essência' de alguma coisa já em seu lugar e bem estabelecida como parte – talvez central – de uma prática social, para o professor de matemática, tal abordagem é insuficiente, porque não importa quanto o professor queira que seus(suas) alunos(as) pensem de um dado modo ou entendam uma afirmação de um dado modo, ele simplesmente não pode antecipar o que os alunos farão disso." (LINS, 2004c)

daquilo que chamamos de a Matemática do matemático. Com relação a esse objetivo principal, pudemos concluir que:

(a) essa professora é capaz de tratar com a matemática do matemático (modos definicional, internalista e simbólico de produção de significados) mas,

(b) esses modos de produção de significado não se revelam como organizadores de sua prática enquanto professora de matemática.

A partir dessa conclusão, recomendamos que a segunda contribuição deste estudo pode ser tanto sugerir, de forma incisiva, uma inadequação do atual padrão de formação de professores de matemática (3+1), no que se refere a cursos de conteúdo matemático (disciplinares) estruturados sobre as categorias da Matemática do matemático: Álgebra Linear e Análise, por exemplo, quanto contribuir para diminuir a escassez (identificada em Wilson et al (2001)) de pesquisas sobre formação de professores que relacionem as partes específicas da formação (formação em conteúdo específico, formação pedagógica, "prática de ensino") aos efeitos sobre a prática do professor.

Uma sugestão a esse tipo de pesquisas é que possam considerar, além da análise da formação recebida e do desempenho dos alunos e dos professores, um estudo de como professores organizam sua prática profissional, e por que o fazem dessa maneira (o que, como concluído anteriormente, poderia ser feito utilizando-se um conjunto de instrumentos como os desenvolvidos nesta tese).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRÉ, M. E. D. A. (Org.) **Etnografia da prática escolar**. 10. ed. Campinas, SP: Papirus, 1995. 128 p. (Série Prática Pedagógica).

BALDINO, R. R. Pesquisa-ação para formação de professores: leitura sintomal de relatórios. In: BICUDO, M. A. V. (Org.) **Pesquisa em educação matemática**: Concepções e Perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 221-245.

BALDINO, R. R. Grupos de pesquisa-ação em Educação Matemática. Bolema, Rio Claro, SP, ano 14, n. 15, p. 83-98, 2001.

BALL, D. L. et al. Reaching for common ground in K-12 mathematics education. Notices of the American Mathematical Society*, 52*(9), p. 1055-1058. Disponível em: <http://www-personal.umich.edu/~dball/Publications/SelecteJournalArticles/BallFerriniKilpatrickMilgramSchmidSchaarcommon_ground.pdf.> Acesso em: 20 ag. 2006.

BALL, D. L., HILL, H. C; Bass, H. **Knowing mathematics for teaching**: Who knows mathematics well enough to teach third grade, and how can we decide? American Educator. 2005. Disponível em: <http://www-personal.umich.edu/~dball/Publications/SelecteJournalArticles/BallHillBassAmericanEducator05.pdf.> Acesso em: 20 ag. 2006.

BALL, D. L. Knowing mathematics for teaching: Relations between research and practice. Mathematics and Education Reform Newsletter, 14(3), p.1-5. 2002. Disponível em: <http://www-personal.umich.edu/~dball/Publications/SelecteJournalArticles/BallKnowingMathForTeaching.pdf> Acesso em: 20 ag. 2006.

BALL, D. L. Bridging practices: Intertwining content and pedagogy in teaching and learning to teach. Journal of Teacher Education. n. 51, p. 241-247, 2000. Disponível em: http://www-personal.umich.edu/~dball/Publications/SelecteJournalArticles/BallBridgingPractices.pdf> Acesso em: 20 ag. 2006.

BIBILONI, L. Formación matemática y didáctica del profesor de educación secundaria. UNO, Espanha: Graó, ano 12, n. 41, jan. 2006.

BICUDO, M. A. V. (Org.) **Pesquisa em educação matemática**: Concepções e Perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999. 313 p.

BORBA, M. C. (Org.) **Tendências internacionai em formação de professores de matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. (Coleção Tendências em Educação Matemática). 140 p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998. 148 p.

BRITO, M. R. F. de. Adaptação e validação de uma escala de atitudes em relação à Matemática. Zetetiké, Campinas, SP, v.6(9), p.109-162, jan./jun., 1998.

BRUMATTI, R. N. M.; WODEWOTSKI, M. L. L. Uma perspectiva da concepções de calouros universitários sobre o valor absoluto de números reais. Bolema, Rio Claro, SP, ano 17, n. 22, p. 63-81, 2004.

BUENO, M. A. T.; LINS, R. C. The History of Mathematics in the education of mathematics teachers: an innovative approach; In: SECOND INTERNATIONAL CONFERENCE AN THE TEACHING OF MATHEMATICS, 2., 2002, Heronissos – Creta – Grécia. **Proceedings…** Heronissos, 2002. 1 CD.

BUNCHAFT, G.; CAVAS, C. S. T. **Sob medida:** um guia sobre a elaboração de medidas do comportamento e suas aplicações. São Paulo: Vetor, 2002. 163 p.

BURNYEAT, M.F. Protagoras and self-Refutation in Plato's *Theatetus*. In Epistemology (companions to ancient thought, vol 1), S. Everson (editor). Cambridge University Press (Cambridge, UK), 1990.

CARRERA DE SOUZA, A. C. et al. Diretrizes para a licenciatura em matemática. Bolema, Rio Claro, SP, ano 4, n. 7, p.90-99, 1991.

CARRERA DE SOUZA, A. C. et al. Novas diretrizes para a licenciatura em matemática. Temas e Debates, SBEM, ano VIII, n. 7, p.41-65, 1995.

CHISHOLM, R. M. (1989) Theory of Knowledge. Prentice-Hall International Editions (New Jersey, EUA)

COHEN, D. K.; BALL, D. L. **Making change**: Instruction and its improvement. Kappan, 2001. Disponível em: <http://www-personal.umich.edu/~dball/Publications/SelecteJournalArticles/CohenBallKappan.pdf> Acesso em: 20 ag. 2006.

COONEY, T. et. al. Mathematics, pedagogy and secondary teacher education. USA: Heinemann, 1999.

COURANT, R.; ROBBINS, H. **O que é Matemática?** Uma abordagem elementar de métodos e conceitos. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2000 (do original: What is mathematics? 1941 e renewed 1969)

CURY, H. N. (Org.) A formação dos formadores de professores de matemática: quem somos, o que fazemos, o que poderemos fazer? In: ________. **Formação de professores de matemática**: uma visão multifacetada. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001. p. 11-28

CURY, H. N. (Org.) **Formação de professores de matemática**: uma visão multifacetada. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001. 190 p.

DE LA TORRE, E. et al. Formación inicial y continua del profesorado de primaria e secundaria. UNO-Revista de Didáctica de las Matemáticas, Barcelona, n. 41, p.20-39, jan.- março, 2006.

D'AMBROSIO, B. S. Conteúdo e metodologia na formação de profesores. In: FIORENTINI, D., NACARATO, A. M. (Org). Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática. Campinas: Musa, 2005. 219 p.

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA, UNESP (Rio Claro). **Projeto Pedagógico**, 1992.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM REVISTA. Licenciatura em matemática um curso em discussão. SBEM, ano 9, n. 11A, ed. especial, abr. 2002.

ERNEST, P. **Mathematics teaching:** the state of the art. New York: The falmer press, 1989. 279 p.

ERNEST, P. **The philosophy of mathematics education**. New York: The falmer press, 1991. 328 p.

FERREIRA, A. B. H. **Novo Aurélio século XXI**: o dicionário da língua portuguesa. 3. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999. 2128 p.

FERREIRA, A. C. Um olhar retrospectivo sobre a pesquisa brasileira em formação de professores de matemática. In: FIORENTINI, D. (Org.) **Formação de professores de matemática**: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado de Letras, 2003. p. 19-50.

FIORENTINI, D. et al. Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticos. In: GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. A. (Orgs.). **Cartografias do trabalho docente**: professor(a) – pesquisador(a). Campinas: Mercado de Letras, 1998. (Coleção Leituras no Brasil) p. 307-335.

FIORENTINI, D. et al. Formação de professores que ensinam matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira. Educação em Revista. Belo Horizonte, n. 36, p. 137-160, dez. 2002.

FIORENTINI, D. (Org.) **Formação de professores de matemática**: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado de Letras, 2003. 248 p.

FIORENTINI, D., NACARATO, A. M. (Org). Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática. Campinas: Musa, 2005. 219 p.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 2. ed. Rio de Janeiro: Record, 1998. 107 p.

GOODMAN, N.; ELGIN, C. **Reconceptions in Philosophy**. London: Routledge, 1988.

GUERRERO, S. Formación del profesorado y matemáticas. UNO, Espanha: Graó, ano 12, n. 41, jan. 2006.

HARDY, G. H. **Em defesa de um matemático** (Tradução de Luís Carlos Borges). São Paulo: Martins Fontes, 2000. 142 p.

HESSEN, J. **Teoria do conhecimento**. São Paulo: Martins Fontes, 1999. 177 p.

JOURNAL OF MATHEMATICS TEACHER EDUCATION. Kluwer Academic Press: Dordrecht. 1999. Quadrimestral.

KAHAN, J. A., COOPER, D. A., BETHEA, K. A. The role of Mathematics teacher's content knowledge in their teaching: a framework for research applied to a study of student teachers. JOURNAL OF MATHEMATICS TEACHER EDUCATION. Kluwer Academic Press: Dordrecht., v. 6, n. 3, p. 223–252, 2003

LAKOFF, G. **Women, fire and dangerous things**. Chicago: The University of Chicago Press, 1990. 614 p.

LAKOFF, G.; NUÑEZ, R. Where mathematics comes from. New York: Basic Books, 2000.

LINARDI, P. R. **Quatro jogos para números inteiros: uma análise**. 1998, volume da academia, 232p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

LINS, A. F. **Towards an anti-essentialist view of technology in Mathematics Education:** the case of Excel end Cabri-Geomètre. 2002. Thesis (Phd) – University of Bristol, Bristol.

LINS, R. C. **A framework for understanding what algebric thinking is**. 1992. 330p. Thesis (Phd) – University of Nottingham, Nottingham.

______ (1993a). **Um quadro de referência para entender-se o que é o pensamento algébrico**. MEC –INEP, 1993a. (Mimeogr.)

______ (1993b). **Epistemologia, História e Educação Matemática**: tornando mais sólidas as bases de pesquisa. Revista da SBEM – SP, Campinas, v.1(1), p.75-91, set., 1993b.

______ (1994a). O modelo teórico dos campos semânticos: uma análise epistemológica da álgebra e do pensamento algébrico. Revista Dynamis, Blumenau, v.1(7), p.29-39, abr./jun., 1994a.

______ (1994b). Campos semánticos y el problema del significado en álgebra. UNO-Revista de Didáctica de las Matemáticas, Barcelona, n.1, p.45-56, jul., 1994b.

______ (1994c). Discos, fitas e hotéis: produzindo significado para a Álgebra. Revista de Educação Matemática, v. 2, 1994c.

______ (1995a). Epistemologia e Matemática. Bolema, Rio Claro, ano 9, n.esp.3, p.35-46, mar., 1995.

LINS, R. C.; DUARTE, G. G. Jr. Algebraic word problems and the production of meaning for algebra: an interpretation based on a Theoretical Model of Semantic Fields. In: Proceedings of PME XIX. Recife: PME 19 Program Committee, 1995b, v.1, p. 209

LINS, R. C. Struggling for survival: the production of meaning. In: BSRLM, 1996, Sheffied (UK). **Anais...** Sheffied (UK): BSRLM, February,1996a.

______ (1996b). Notas sobre o uso da noção de conceito como unidade estruturante do pensamento. In: ESCOLA LATINO – AMERICANA SOBRE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA – ELAPEF, 3., 1996b, Canela - RS. **Anais do III ELAPEF** Canela, 1996b. p.137-141.

______ (1997a). Luchar por la supervivencia: la producción de significado. UNO-Rev. de Didáctica de las Matemáticas, Barcelona, n.14, p.39-46, out., 1997a.

LINS, R. C.; GIMENEZ, J. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI**. Campinas: Papirus, 1997b. (Coleção perspectivas em Educação Matemática). 176 p.

LINS, R. C. Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática. In: Bicudo, M. A. V. (org.). **Pesquisa em Educação Matemática:** concepções e perspectivas. São Paulo: Editora da UNESP, 1999. (Seminários e Debates). p.75-94.

______ (2001). The production of meaning for algebra: a perspective based on a theorical model of semantic fields. In: SUTHERLAND, R. et al. (Ed.). **Perspectives on school algebra**. London: Kluwer Academic Publishers, 2001. p.37-60.

LINS, R. C. et al. Of course R3 is blue! Developing an approach to turn a mathematics course into a mathematics education course. In: SECOND INTERNATIONAL CONFERENCE AN THE TEACHING OF MATHEMATICS, 2., 2002a, Heronissos - Grécia. **Proceedings…** Heronissos, 2002a. 1 CD.

LINS, R. C. **Análise sistemática e crítica da produção acadêmica e da trajetória profissional**. 2002b, 87p. Tese (Livre Docência) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002b.

______ (2002c). Um quadro de referência para as disciplinas de Matemática no curso de Licenciatura em Matemática. In: LINS, R. C. **Projeto de Pesquisa Integrado submetido como parte de solicitação de renovação de bolsa de concessão de auxilio financeiro ao CNPq.**, 2002c, p. 01-40.

______ (2004a). Design e implementação de um programa de formação continuada de professores de Matemática. In: LINS, R. C. **Projeto de Pesquisa Integrado submetido como parte de solicitação de concessão de bolsa de Produtividade em Pesquisa ao CNPq.**, 2004a, p. 01-13.

______ (2004b). Matemática, monstros, significados e educação matemática. In: Bicudo, M. A. V., Borba, M. C. (org.). **Educação Matemática:** pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004b. p.92-120.

______ (2004c). Characterising the mathematics of the mathematics teacher from the point of view of meaning production. In: ICME, 10., 2004c, Copenhagen - Denmark. **Proceedings…** Copenhagen. No prelo.

______ (2005). Categories of everyday life as elements organising mathematics teacher education and development projects. In: ICMI, 15., 2005, Águas de Lindóia - Brazil. **Proceedings…** Brazil, 2005. 1CD.

MAJMUTOV, M. I. **La enseñanza problémica**. Cuba: Editorial Pueblo y Educación, 1983.

MARTINS, J. C. G. **Sobre revoluções científicas na matemática**. 2005, 175p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005.

MOREIRA, P. C. **O conhecimento matemático do professor:** formação na licenciatura e prática docente na escola básica. 2004, 195p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, 2004.

MOREIRA, P. C.; DAVID, M. M. M. S. O conhecimento matemático do professor: formação e prática docente na escola básica. Revista Brasileira de Educação. São Paulo: ANPED, n. 28, p. 28-61, jan.- abr., 2005a.

MOREIRA, P. C.; DAVID, M. M. M. S. **A formação matemática do professor**: licenciatura e prática docente. Belo Horizonte: Autêntica, 2005b. (Coleção Tendências em Educação Matemática). 120 p.

MOREIRA, P. C.; CURY, H. N.; VIANNA, C. R. Por que análise real na licenciatura? ZETETIKÉ. v.13, n. 23, p. 11-39, jan.- jun., 2005c.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Knowing and Learning Mathematics for Teaching**. NRC Press: USA. 2001.

PAPICK, I. J. et al. Impact of the mssouri middle mathematics project on the preparation of prospective middle school teachers. Journal of Mathematics Teacher Education, Netherlands: Kluwer Academic Publishers, v. 2, n. 3, p. 301-310, 1999.

PASSOS, C. L. B. Recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: EPEM, 7, 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBEM, SP, 2004, p. 1-11. Disponível em: <http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/mesas_redondas>. Acesso em: 13 ag. 2006

PEREIRA, J. E. D.. ***Formação de Professores:*** pesquisas, representações e poder***.*** Belo Horizonte: Autêntica, 2000. (Trajetória)

PIAGET, J; GARCIA, R. **Psicogénesis e Historia de la Ciência**. México: Siglo Veintiuno Editores, 1984

PIRES, A. M. M. et al. **Formação inicial do professor de matemática**: um panorama da Educação Matemática no Brasil de 1987 a 2000. Rio Claro, p. 1-51, 2003. No prelo.

PONTE, J. P. A formação matemática do professor: uma agenda com questões para reflexão e investigação (intervenção no painel "A Matemática e diferentes modelos de formação"). In BORRALHO A.; MONTEIRO C., ESPADEIRO R. (Eds), **A Matemática na formação do professor**. Lisboa: Secção de Educação e Matemática da SPCE, 2004, pp. 71-74. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/ artigos_pt.htm>. Acesso em: 20 ag. 2006.

SANTOS, L. et al. **A Matemática na formação inicial de professores**: documento para discussão; 2005 (outubro). Disponível em: <http://www.spce.org.pt/sem/matprof.pdf>. Acesso em: 20 ag. 2006.

SERRAZINA L.; OLIVEIRA, I. Novos professores: primeiros anos de profissão. Quadrante, Portugal, v. 11, n. 2, p. 55-73, 2002.

SILVA, A. M. **Sobre a dinâmica da produção de significados para a matemática.** 2003, 243p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica**: a questão da democracia. São Paulo: Papirus, 3 ed, 2005.

SOUZA, L. G. S.; FATORI, L. H.; BURIASCO, R. L. C. de. Como alunos do curso de Licenciatura em Matemática lidam com alguns conceitos básicos de Cálculo I. Bolema. Ano 18, n. 24, p. 57-78, 2005c.

STEELE, M. D. Comparing Knowledge bases and reasoning structures in discussions of Mathematics and Pedagogy. JOURNAL OF MATHEMATICS TEACHER EDUCATION. Kluwer Academic Press: Dordrecht., v. 8, n. 4, p. 291–328, ag. 2005.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas conseqüências em relação à formação para o magistério. Revista Brasileira de Educação. São Paulo: ANPED, n. 13, p. 05 – 24, 2000.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

TUCKER, A. (ORG) et. al. **The Mathematical education of teachers**: chapter 9; 2001. Disponível em: <http://www.cbmsweb.org/MET_Document/index.htm>. Acesso em: 20 ag. 2006.

UNO. Formación del professorado y matemáticas. GRAÓ: Barcelona, ano XII, n. 41, jan/mar. 2006.

WILSON, S. M.; FLODEN, R. E.; FERRINI-MUNDY, J. **Teacher preparation research: current knowledge, gaps and recommendations (document R-01-3)**; Washington: Center for the Study of Teaching and Policy/University of Washington, 2001. Disponível em: <http://www.ctpweb.org>. Acesso em: 20 ag. 2006.

APÊNDICE A:

Protocolo da Apresentação Inicial da Pesquisa (nas escolas)

Este estudo tem por objetivo conhecer como, professores de matemática, se organizam para ensinar matemática.

Tempo de disponibilidade do professor: cerca de seis horas que serão distribuídas em seis sessões de, no máximo, uma hora e, se possível, uma visita à sala de aula do professor.

Pesquisadores responsáveis:

Patricia Rosana Linardi – Professora de matemática do Estado de São Paulo (cargo efetivo no município de Rio Claro) e doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Unesp de Rio Claro;

Regina Ehlers Bathelt – Professora da Universidade Federal de Santa Maria e doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Unesp de Rio Claro;

Romulo Campos Lins (orientador) – Professor do Departamento de Matemática da Unesp de Rio Claro e do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Unesp de Rio Claro.

Será mantido total sigilo em relação à identidade dos professores, bem como, das escolas que participarem da pesquisa. Todos os registros escritos ou vídeografados serão de uso exclusivo da pesquisa. Assumimos o compromisso de não divulgar os registros sem a autorização prévia do pesquisado. Todos os participantes terão, em mãos, um termo de compromisso ético, assinado pelos pesquisadores e pelo pesquisado, esclarecendo os procedimentos envolvidos na pesquisa e a utilização dos dados nela coletados.

APÊNDICE B:

Cadastro do Professor de Matemática

1) Nome: ____

____

2) Escola(s) em que leciona matemática: ______________________________________

____

5) Séries em que leciona matemática: ____

6) Há quanto tempo leciona matemática: ______________________________________

7) Faculdade em que se graduou: ____

____

8) Curso de graduação realizado:

( ) Licenciatura em Matemática

( ) Bacharelado em Matemática

( ) Outro. Qual? ____

9) Realizou curso de pós-graduação? Em caso de resposta afirmativa, qual, em quê, e onde?

____

____

APÊNDICE C:

Protocolo do primeiro contato, versão original

PROTOCOLO DO PRIMEIRO CONTATO

Contato telefônico (ou pessoal) com o professor para marcar a sua preferência para o local do primeiro encontro (escola, residência, escritório, universidade).

1) Pergunta inicial:

- **Como nosso interesse é conhecer o que o professor faz para dar suas aulas, no primeiro encontro, gostaríamos que o(a) senhor(a) levasse o material que usa em suas atividades como professor(a) de matemática. É possível?**

2) Pergunta final:

- E quanto à gravação em áudio e vídeo: o(a) senhor(a) me autoriza? Olha, não precisa aparecer o rosto se o(a) senhor(a) não quiser. Eu preciso refletir após cada sessão para compreender o que aconteceu ali, e é muito bom ter estas gravações para refrescar a memória.

Protocolo do primeiro contato, versão modificada

PROTOCOLO DO PRIMEIRO CONTATO

Contato telefônico (ou pessoal) com o professor para marcar a sua preferência para o local do primeiro encontro (escola, residência, escritório, universidade).

3) Pergunta inicial:

- Como nosso interesse é conhecer o que o professor faz para dar suas aulas, no primeiro encontro, gostaríamos que o(a) senhor(a) levasse o máximo de material que usa em suas atividades como professor(a) de matemática. É possível?
- **Se for preferível podemos fazer essa primeira entrevista em um local que seja mais cômodo para o(a) senhor(a) no sentido de acesso a esse material.**
- **O material que o(a) senhor(a) usa em suas atividades como professor(a) de matemática é importante para nos ajudar a conhecer o que o(a) senhor(a) conhece sobre a sala de aula de matemática e que nós ainda não conhecemos.**

4) Pergunta final:

- E quanto à gravação em áudio e vídeo: o(a) senhor(a) me autoriza? Olha, não precisa aparecer o rosto se o(a) senhor(a) não quiser. Eu preciso refletir após cada sessão para compreender o que aconteceu ali, e é muito bom ter estas gravações para refrescar a memória.

APÊNDICE D:
Solicitação de autorização para a entrada na escola

Rio Claro, ___ de __________ de 2005.

Prezado(a) Senhor(a),

Vimos por meio desta, solicitar a Vossa Senhoria a utilização de uma sala dessa escola nos dias _______ de ______no período da ________________

O presente pedido decorre da necessidade de entrevistas com um(a) professor(a) dessa escola por ocasião do trabalho de pesquisa que Patricia Rosana Linardi, RG: 22.158.729-9, vem desenvolvendo, sob minha orientação, junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP de Rio Claro.

Este trabalho tem por objetivo conhecer como professores de matemática se organizam para ensinar matemática. O nosso trabalho é sobre a prática dos(as) professores(as) de matemática; É sobre o(a) professor(a) exercendo a sua profissão e queremos conhecer o que isso exige dele(a). Sabemos que já existem trabalhos feitos sobre este tema, entretanto queremos pesquisar com um enfoque diferente, que está centrado no(as) professores(as) de matemática e nas falas deles(as).

Finalizando, informamos que será mantido total sigilo em relação à identidade do(a) professor(a), bem como da escola participante da pesquisa. E que todos os registros áudio ou videografados serão de uso exclusivo do grupo de pesquisa que assume o compromisso de não divulgá-los. E que todos os participantes terão, em mãos, um termo de compromisso ético, assinado pelos pesquisadores e pelo pesquisado, esclarecendo os procedimentos envolvidos na pesquisa e a utilização dos dados nela coletados.

Colocando-nos à disposição para os esclarecimentos que se fizerem necessários, subscrevemo-nos,

Atenciosamente,

____
Prof. Romulo Campos Lins
Departamento de Matemática
IGCE - UNESP – Rio Claro

____
Prof[a]. Patricia Rosana Linardi
Aluna da PGEM/UNESP/Rio Claro

Exmo(a). Sr(a). Prof(a).
____
Diretor(a) da E. E. ___________
Município de Rio Claro-SP.

APÊNDICE E:

TERMO DE COMPROMISSO ÉTICO

Este termo de compromisso pretende esclarecer os procedimentos que envolvem as pesquisas e a utilização dos dados nela coletados. Tem o objetivo de deixar o mais transparente possível a relação entre os envolvidos e o tratamento e uso das informações que serão colhidas.

As entrevistas realizadas, áudio e videografadas, serão transcritas na íntegra e servirão como material para pesquisas que procuram conhecer como professores de matemática se organizam para ensinar matemática.

Qualquer uso, de qualquer parte das transcrições das entrevistas estará sempre protegido pelo anonimato de pessoas e instituições.

O acesso aos registros, em áudio ou vídeo, será exclusivo do grupo de pesquisa que assume o compromisso de não divulgá-los.

As transcrições dos registros colhidos em áudio e vídeo serão feitas preservando-se a identidade dos sujeitos, em sigilo, através de pseudônimos por eles escolhidos.

As pesquisas que utilizarem o material coletado não farão menção ao nome da Instituição onde foram realizadas para a preservação da identidade dos sujeitos envolvidos.

As informações provenientes da análise dessas entrevistas poderão ser utilizadas pelos pesquisadores em publicações e eventos científicos e divulgadas a todos aqueles que se interessarem pelas pesquisas, na forma acima indicada.

Rio Claro, ___ de _________ de 2005.

______________________________	______________________________
Patricia Rosana Linardi	Regina Ehlers Bathelt
______________________________	______________________________
Romulo Campos Lins	Entrevistado

APÊNDICE F:
Instrumento 1A e seu protocolo (versão original)

Instrumento 1A, versão original (não foi modificado)

INSTRUMENTO 1A – entrevista sobre o material do professor

1) Como o(a) senhor(a) descreveria o que faz em suas atividades de professor(a) de matemática?

2) Como usa este material aqui para preparar aulas, tirar dúvidas, resolver problemas de todos os tipos que surgem durante as aulas, etc?

3) Como o(a) senhor(a) foi descobrindo este material ao longo de sua carreira?

4) Às vezes o(a) senhor(a) usa algum outro tipo de material?

5) Por quê usa outro tipo de material?

6) O(a) senhor(a) lembra de algum caso em que usou outro material que não seja este aqui?

7) Tem material que o(a) senhor(a) não tem, mas que gostaria de ter, para usar em suas atividades como professor de matemática?

8) O(a) senhor(a) gostaria de acrescentar alguma coisa que não tenha falado?

APÊNDICE F:
Instrumento 1A e seu protocolo (versão original)

Protocolo do Instrumento 1A, versão original

PROTOCOLO DO INSTRUMENTO 1A – entrevista sobre o material do professor

O(A) professor(a) traz, para a entrevista, o material que usa em suas atividades como professor(a) de matemática.

1) Pergunta inicial:

   - **Como o(a) senhor(a) descreveria o que faz em suas atividades de professor(a) de matemática? Como usa este material aqui para preparar aulas, tirar dúvidas, resolver problemas de todos os tipos que surgem durante as aulas, etc?**

     i) Caso o professor não se refira ao material (refere-se a aulas em grupo, por exemplo), o entrevistador pergunta novamente:

        - "E como o(a) senhor(a) usa este material aqui para preparar aulas, tirar dúvidas, resolver problemas de todos os tipos que surgem durante as aulas, etc?"

2) Pergunta padrão de esclarecimento:

   - O(a) senhor(a) poderia explicar melhor esta parte? (questão de uso não controlado, espontâneo e real).

3) Perguntas auxiliares:

   A serem usadas somente em caso de bloqueio ou para obtenção de informação induzida. Devem ser feitas pela ordem conforme o quadro, a seguir.

OBS: Os itens em negrito são de uso pessoal do entrevistador para ticar.

APÊNDICE F:
Instrumento 1A e seu protocolo (versão original)

Protocolo do Instrumento 1A, versão original (esta página não foi modificada)

Itens de uso pessoal do entrevistador	Perguntas Auxiliares
☐ **Como descobriu este material?**	- Como o(a) senhor(a) foi descobrindo este material ao longo de sua carreira? i) Caso o professor peça esclarecimento, por exemplo, pergunta "Como assim?", o entrevistador responde: - "Como o(a) senhor(a) chegou a conhecer e usar este material?"
☐ **Usa outro tipo de material?**	- Às vezes o(a) senhor(a) usa algum outro tipo de material? ii) Caso o professor peça esclarecimento, por exemplo, pergunta "Como assim?", o entrevistador responde: - "Por exemplo, quando encontra algum tipo de dificuldade com os alunos, o(a) senhor(a) usa outro material?".
☐ **Por quê?**	- Por quê usa outro tipo de material? iii) Caso o professor peça esclarecimento, por exemplo, pergunta "Como assim?", o entrevistador responde: - "A gente sabe que às vezes na sala de aula as coisas não andam do jeito que a gente imaginou. Nessa situação o(a) senhor(a) utiliza algum outro material?"
☐ **Alguma situação em que usou outro tipo de material?**	- O(a) senhor(a) lembra de algum caso em que usou outro material que não seja este aqui?
☐ **Material que não tem mas que gostaria de ter.**	- Tem material que o(a) senhor(a) não tem, mas que gostaria de ter, para usar em suas atividades como professor de matemática? - O(a) senhor(a) gostaria de acrescentar alguma coisa que não tenha falado?

APÊNDICE G:
Instrumento 1B e seu protocolo (versão original)

Instrumento 1B, versão original

INSTRUMENTO 1B – o nosso material

I) Partes de livros didáticos

a. BIGODE,A. J. L. **Matemática hoje é feita assim:** 6ª série. São Paulo:FTD, 2002. p. 184-185.

b. IMENES, L. M.; LELLIS, M. **Matemática:** 7ª série. São Paulo:Scipione, 1998. p.223-224.

c. SAO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Experiências matemáticas:** 7ª série. São Paulo:SE/CENP, 1997. p.27-29.

d. JAKUBOVIC, J.; LELLIS, M. **Matemática na medida certa:** 6ª série. São Paulo:Scipione, 1995. p. 111.

e. JAKUBOVIC, J.; LELLIS,M. **Matemática na medida certa:** 7ª série. São Paulo:Scipione, 1995. p. 190-191.

II) Jogos

a. Jogo do Zero

III) Folhas de atividades

a. Folha de atividade 1 – Multiplicação com 5 dígitos

b. Folha de atividade 2 – Como adicionar frações

c. Folha de atividade 3 - Plano de aula: função

d. Folha de atividade 4 - Plano de aula: equações do primeiro grau

e. Folha de atividade 5 – Exemplos de funções

f. Folha de atividade 6 – Tangram

g. Folha de atividade 7 – Trabalhando dificuldades com operações elementares

APÊNDICE G:
Instrumento 1B e seu protocolo (versão original)

Protocolo do instrumento 1B, versão original

PROTOCOLO DO INSTRUMENTO 1B – entrevista sobre o nosso material

O entrevistador leva, para a entrevista, um conjunto de materiais (partes de livros didáticos, jogos e folhas de atividades) para apresentar para o(a) professor(a) de matemática. Os materiais serão apresentados na seguinte ordem:

a. SAO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. Atividade 2: Equações. In: **Experiências matemáticas: 7ª série.** São Paulo:SE/CENP, 1997. pp.27-29.

b. BIGODE,A.J.L. O que pode e o que não pode na resolução de equações. In: **Matemática hoje é feita assim: 6ª série**. São Paulo:FTD, 2002. pp. 184-185.

c. IMENES,L.M.;LELLIS,M. Quebrando a cabeça. In: **Matemática: 7ª série**. São Paulo: Scipione, 1998. pp.223-224.

d. Jogo do Zero

e. Folha de atividade 1 – Multiplicação com 5 dígitos

f. JAKUBOVIC, J.; LELLIS,M. Quadrado mágico. In: **Matemática na medida certa: 6ª série.** São Paulo:Scipione, 1997. pp. 111.

g. Folha de atividade 2 – Como adicionar frações

h. Folha de atividade 3 - Plano de aula: função

i. Folha de atividade 4 - Plano de aula: equações do primeiro grau

j. Folha de atividade 5 – Exemplos de funções

k. Folha de atividade 6 – Tangram

l. JAKUBOVIC, J.; LELLIS,M. Equações impossíveis e equações indeterminadas. In: **Matemática na medida certa: 7ª série.** São Paulo:Scipione, 1997. pp. 190-191.

m. Folha de atividade 7 – Trabalhando dificuldades com operações elementares

APÊNDICE G:
Instrumento 1B e seu protocolo (versão original)

Antes de começar a entrevista o entrevistador explica ao professor(a) que vai mostrar alguns materiais, um de cada vez, e fazer algumas perguntas.

1) I Parte - perguntas iniciais:

O entrevistador mostra o primeiro material e pergunta:

- **O(a) senhor(a) já conhecia este material?**
- **Este material lhe parece interessante? Por quê?**
- **E o(a) senhor(a) já usou este material?**
- **O(a) senhor(a) usaria?**

2) II Parte – perguntas finais:

Após o entrevistador ter apresentado todos os materiais, pergunta:

- **O(a) senhor(a) poderia escolher entre estes materiais aqui, dois que o(a) senhor(a), como professor(a) de matemática, acha que são parecidos entre si e dizer por quê?**
- **Entre os materiais que sobraram o(a) senhor(a) poderia escolher outros dois que são parecidos entre si, mas que são diferentes daqueles outros dois?**
- **Por quê estes materiais são parecidos entre si?**
- **Por quê o(a) senhor(a) acha que estes materiais aqui (os dois primeiros) são diferentes destes aqui (os outros dois)?**
- **O(a) senhor(a) quer fazer outros comentários complementares, comparações, lembranças que o(a) senhor(a) tenha ou comentários gerais de qualquer natureza sobre os materiais?**

APÊNDICE H:
Folha de atividade 2 (“Como adicionar frações”) – versão original

Folha de atividade 2, versão original (7º material apresentado)

Atividade a ser usada para ensinar a adição de frações.

- Como adicionar frações?

Você já conhece as frações: $\frac{1}{2};\frac{3}{5};\frac{10}{3}$ e assim por diante.

Para adicionar duas frações fazemos assim:

$$\frac{3}{4}+\frac{1}{2}=\frac{3\times 2+4\times 1}{4\times 2}=\frac{6+4}{8}=\frac{10}{8}$$

Agora, tente fazer estas:

a) $\frac{1}{6}+\frac{3}{2}=$

b) $\frac{2}{5}+\frac{7}{15}=$

c) $\frac{5}{6}+\frac{3}{5}=$

d) $\frac{9}{16}+\frac{5}{12}=$

e) $\frac{7}{26}+\frac{11}{39}=$

f) $\frac{16}{3}+\frac{19}{9}=$

g) $\frac{2}{3}+\frac{4}{9}=$

h) $\frac{5}{8}+\frac{1}{6}=$

i) $\frac{17}{3}+\frac{6}{15}=$

j) $\frac{8}{21}+\frac{13}{49}=$

k) $\frac{1}{2}+\frac{1}{5}=$

l) $\frac{3}{7}+\frac{1}{14}=$

APÊNDICE I:
Folha de atividade 7 – versão original

Folha de atividade 7, versão original (13º material apresentado)

Atividade para ser usada com alunos de 5ª série que têm dificuldades com contas:

A) Todas as adições com números naturais, com duas parcelas e cujos totais dêem:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
					0+5 1+4 2+3 3+2 4+1 5+0					

B) Tabuada:

×	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0											
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

C) Utilizando os símbolos $(+), (-), (\times), (\div)$ escreva o número 100 de 10 modos diferentes, por exemplo $(2+3)\times10+50$.

APÊNDICE I:
Folha de atividade 7 – versão original

Folha de atividade 7, versão original (13º material apresentado)

Atividade para ser usada com alunos de 5ª série que têm dificuldades com contas:

A) Todas as adições com números naturais, com duas parcelas e cujos totais dêem:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
					0+5 1+4 2+3 3+2 4+1 5+0					

B) Tabuada:

×	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0											
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

C) Utilizando os símbolos $(+), (-), (\times), (\div)$ escreva o número 100 de 10 modos diferentes, por exemplo $(2+3)\times 10+50$.

APÊNDICE J:
Instrumento 1C e seu protocolo (versão original)

Instrumento 1C, versão original

Instrumento 1C

A seguir são apresentadas 54 afirmações. Para cada uma delas gostaríamos que você marcasse no segmento ao lado em que ponto você se localiza entre discordar totalmente e concordar totalmente. As afirmações utilizadas foram recolhidas ao longo da nossa experiência com e como professores de matemática.

1. Tem aluno que não tem jeito para matemática.
   Discordo totalmente — Concordo totalmente

2. Aprender matemática é uma questão de tornar-se capaz de manipular regras, algoritmos e procedimentos.
   Discordo totalmente — Concordo totalmente

3. Nas aulas de matemática quando trabalhamos com geometria o ponto mais importante são as demonstrações.
   Discordo totalmente — Concordo totalmente

4. Os erros indicam o grau de inteligência do aluno.
   Discordo totalmente — Concordo totalmente

5. O trabalho em grupo é indispensável na sala de aula de matemática.
   Discordo totalmente — Concordo totalmente

6. Avaliar é diagnosticar o processo de aprendizagem do aluno.
   Discordo totalmente — Concordo totalmente

7. Nas aulas de matemática de 5ª a 8ª séries a aritmética é mais importante que a álgebra.
   Discordo totalmente — Concordo totalmente

8. O aluno que não sabe as regras de sinais para operar com números inteiros é porque não aprendeu os números negativos direito.
   Discordo totalmente — Concordo totalmente

9. Dizer que um quadrado é um retângulo só atrapalha os alunos.
   Discordo totalmente — Concordo totalmente

APÊNDICE J:
Instrumento 1C e seu protocolo (versão original)

10. A álgebra é extremamente útil na vida cotidiana — Discordo totalmente / Concordo totalmente

11. A resolução correta de expressões aritméticas implica para o aluno em aceitar o uso inquestionável de certas regras, com relação à ordem das operações. — Discordo totalmente / Concordo totalmente

12. Nas aulas de matemática é correto definir equações de 1° grau usando balanças de dois pratos. — Discordo totalmente / Concordo totalmente

13. Planejar aulas de matemática é escolher bem o livro didático. — Discordo totalmente / Concordo totalmente

14. O uso correto de símbolos é um aspecto essencial da matemática. — Discordo totalmente / Concordo totalmente

15. Nas aulas de matemática podemos definir frações como um bolo repartido em partes iguais das quais pegamos algumas delas. — Discordo totalmente / Concordo totalmente

16. Nas aulas de matemática é muito importante trabalhar a geometria com material concreto. — Discordo totalmente / Concordo totalmente

17. Aprender a jogar xadrez auxilia na aprendizagem matemática. — Discordo totalmente / Concordo totalmente

18. Um professor disse: “Deve-se estudar números a partir de sua organização hierárquica em conjuntos numéricos”. — Discordo totalmente / Concordo totalmente

19. As políticas públicas influem sobre o ensino da matemática. — Discordo totalmente / Concordo totalmente

APÊNDICE J:
Instrumento 1C e seu protocolo (versão original)

20. Os erros dos alunos precisam ser corrigidos.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
21. A resolução de problemas implica em considerar seriamente definições, propriedades e demonstrações.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
22. Para desenvolver a idéia de número na sala de aula de matemática é importante considerar aspectos históricos de sua construção.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
23. O professor de matemática que tem dificuldade de organizar bem a sua lousa tem dificuldade para ensinar.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
24. Nas aulas de matemática um aspecto importante é o desenvolvimento do raciocínio lógico.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
25. Nas aulas de matemática é importante separar bem a teoria das aplicações.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
26. Se o aluno resolve equações de 1º grau utilizando pequenos triângulos ou quadradinhos ao invés de letras, é porque ainda não tem domínio deste tópico.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
27. Só com aulas expositivas ninguém aprende matemática.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
28. A noção de conjunto é indispensável à aprendizagem da matemática.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
29. Nas aulas de matemática de 5ª a 8ª séries a geometria é mais importante que a aritmética.	Discordo totalmente — Concordo totalmente

APÊNDICE J:
Instrumento 1C e seu protocolo (versão original)

30. Nas aulas de matemática a demonstração é um ponto central.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
31. Os melhores alunos em matemática aprendem melhor trabalhando sozinhos e não em grupo.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
32. Para alunos de 5^a a 8^a série uma maneira de demonstrar em matemática que algo é verdadeiro é mostrar, em vários casos, que é verdadeiro.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
33. As idéias de ganhar e perder, débito e crédito, lucro e prejuízo, temperatura, direção são indispensáveis para o ensino e aprendizagem dos inteiros.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
34. Ensina-se primeiro os números inteiros porque eles são necessários para o ensino e aprendizagem dos racionais.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
35. O uso de materiais alternativos é importante na sala de aula de matemática.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
36. Nas aulas de matemática deve-se ensinar primeiro a Geometria Plana e depois a Geometria Espacial.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
37. Os erros dos alunos indicam como eles estão pensando.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
38. Saber escrever em português ajuda a aprender matemática.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
39. Nas aulas de matemática podemos definir “fração” como um símbolo $\frac{a}{b}$ em que *a, b* são inteiros relativos e $b \neq 0$.	Discordo totalmente — Concordo totalmente

APÊNDICE J:
Instrumento 1C e seu protocolo (versão original)

40. Aprender matemática é questão de interação social.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
41. Nas aulas de matemática de 5^a a 8^a séries a álgebra é mais importante que a geometria.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
42. Para ser bom em matemática é preciso um tipo especial de inteligência.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
43. Nas aulas de matemática um aspecto importante é o desenvolvimento do cidadão crítico e participativo na sua comunidade.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
44. Quanto mais comunicador é o professor de matemática, mais o aluno aprende.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
45. Disse uma professora "Eu ensino números decimais antes das frações porque eles aparecem intensamente no dia-a-dia dos alunos enquanto que as frações não".	Discordo totalmente — Concordo totalmente
46. Aprender matemática é questão de assimilação de conteúdos.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
47. Com a finalidade de escolher um item para uma prova, qualquer uma das duas possibilidades de pares abaixo, avaliaria com segurança o desempenho dos alunos na comparação de decimais a) 2,4 __ 1,23 b) 3,2 __ 1,7	Discordo totalmente — Concordo totalmente
48. Nas aulas de matemática um aspecto importante é a aprendizagem das aplicações.	Discordo totalmente — Concordo totalmente

APÊNDICE J:
Instrumento 1C e seu protocolo (versão original)

49. Nas aulas de matemática de 5^a a 8^a séries é importante adequar os conteúdos a serem ensinados a idade do aluno.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
50. Nas aulas de matemática devemos apresentar variações da demonstração do Teorema de Pitágoras.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
51. Nas aulas de matemática se um aluno não sabe a definição de alguma coisa é porque ele não aprendeu essa coisa.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
52. A avaliação da aprendizagem dos alunos é importante no planejamento das aulas de matemática.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
53. Nas aulas de matemática deve-se ensinar a matemática a partir do dia-a-dia dos alunos.	Discordo totalmente — Concordo totalmente
54. Nas aulas de matemática mais do que em outras matérias aprender matemática é questão de treino e exercícios.	Discordo totalmente — Concordo totalmente

APÊNDICE J:
Instrumento 1C e seu protocolo (versão original)

Protocolo do Instrumento 1C, versão original

PROTOCOLO DO INSTRUMENTO 1C – escalas

O entrevistador apresenta o instrumento. O professor ocupa 1 hora para ler o material e marcar sua posição nas escalas.

1) Apresentação do instrumento:

Pergunta inicial:

- **Gostaria que o(a) senhor(a) lesse esse material e se posicionasse, fazendo a marca no ponto que achar melhor, conforme é solicitado no cabeçalho.**
  - i) Caso o professor peça esclarecimento (por exemplo, pergunta, “Como assim?” para alguma afirmação), o entrevistador responde: - “A sua interpretação é importante para nós. Por isso preferimos que o(a) senhor(a) responda com base apenas no que está escrito”.

2) Apresentação de justificativa para itens:

Esta etapa do protocolo só será utilizada no caso do(a) professor(a) terminar de marcar os 54 itens nas escalas antes do prazo de 1 hora. No tempo restante, o entrevistador indica determinados itens do instrumento, um a um, e solicita que o(a) professor(a) fale sobre as graduações que atribuiu a eles. Os itens são apresentados na ordem em que aparecem no instrumento.

Pergunta inicial:

- **Como o senhor(a) justifica ter marcado assim, neste ponto, para o item de número ...?**
  - ii) Caso o professor peça esclarecimento (por exemplo, pergunta, “Como assim?” para a solicitação), o entrevistador esclarece: - “Por que o(a) senhor(a) marcou neste ponto aqui para este item?”
  - iii) Caso o entrevistador não tenha entendido, pergunta: - “O(a) senhor(a) poderia explicar melhor?”.

APÊNDICE K:
Instrumento 3 e seu protocolo (versão original)

Instrumento 3, versão original

INSTRUMENTO 3 – problemas de matemática elementar que se apresente como matemática do matemático

A) O número inteiro *m* é chamado "poderoso", se $(m+2)^2$ é maior que zero. Ache um número inteiro que não é poderoso.

B) Uma figura geométrica é chamada de "violenta" se quaisquer dois pontos dela podem ser ligados por um segmento de reta que fica todo dentro dela. Desenhe uma figura geométrica "violenta" e uma "não violenta".

C) Os números naturais *a* e *b* são ditos "números capitais entre si" se *1+ab* é divisor de $a^2 + b^2$.
   1) Mostre que 3 e 27 são números capitais entre si.
   2) Será que todos os pares de números naturais são capitais entre si?

D) Dados dois segmentos de reta como podemos saber se eles têm ou não a mesma quantidade de pontos?

E) Uma fração $\frac{a}{b}$, onde *a* e *b* são números inteiros, é dita "normal" quando $b = 0$. Escreva uma fração normal.

F) Um triângulo T_1 é chamado de "tio" do triângulo T_2, se T_2 pode ser desenhado todo dentro de T_1.
   Mostre que se T_1 é tio de T_2, e T_2 é tio de T_3, então T_1 é tio de T_3.

APÊNDICE K:
Instrumento 3 e seu protocolo (versão original)

Protocolo do Instrumento 3, versão original

PROTOCOLO DO INSTRUMENTO 3 – problemas de matemática elementar que se apresente como matemática do matemático

O entrevistador oferece, na entrevista, um por um, de seis problemas de matemática elementar, que se apresentam como matemática do matemático. Ao fazer a pergunta inicial esclarece que não está interessado em se o(a) professor(a) vai acertar ou não, e sim em como ele(a) pensa enquanto está resolvendo os problemas.

Pergunta inicial:

- **Gostaria que o(a) senhor(a) olhasse esse problema aqui e falasse: O quê o senhor(a) faria para resolvê-lo?**

I. Caso o professor peça esclarecimento (por exemplo, pergunta, "Como assim?" para algum problema), o entrevistador responde: - "A sua interpretação do problema é importante para nós. Por isso gostaríamos que o(a) senhor(a) resolvesse o problema com base apenas no seu entendimento do que está escrito no enunciado".

II. Caso o entrevistador não tenha entendido, pergunta: - "O(a) senhor(a) poderia explicar melhor?".

O Instrumento 2

1. Apresentação

Com o instrumento 2, tínhamos a intenção de conhecer quais eram as tomadas de decisão do professor, diante de problemas diversos de sua prática profissional, e os *objetos* (LINS, 1999) que ele utiliza para realizar tal ação. Para isso, elaboramos nove situações focadas nos modos de produção de significados legítimos no interior das salas de aulas de matemática (e das escolas) dos ensinos fundamental e médio. Algumas das situações eram hipotéticas (LINS, 2004c) e outras, reais.

Nessas situações, apresentadas, uma a uma, ao professor na forma de nove episódios da prática profissional de professores de matemática, seria solicitado que ele olhasse os episódios escritos e respondesse às questões: Como o(a) senhor(a) interpretaria esse episódio? O que o(a) senhor(a) faria?

O protocolo do instrumento constou dessas questões e mais duas questões adicionais de esclarecimentos: a primeira era um comentário no caso de o professor não entender os episódios: “A sua interpretação do episódio é muito importante para nós. Por isso, gostaríamos que o(a) senhor(a) falasse do episódio com base apenas no seu entendimento do que está escrito no enunciado”; a segunda seria uma pergunta para o caso de o entrevistador não entender alguma coisa: “O(a) senhor(a) poderia explicar melhor?”.

A seguir, apresentamos o “instrumento 2” e o seu protocolo.

"Instrumento 2", versão original

INSTRUMENTO 2 – Problemas da prática profissional

1) Os alunos de uma 6ª série resolvem a equação $3x+10=100$, assim:

$$3x+10=100$$
$$3x=90$$
$$x=30$$

Eles aprenderam e operam bem sobre números negativos. Então a professora dá uma outra equação para eles resolverem: $3x+100=10$. Daí os alunos reclamam que não dá para resolver esta equação. Como o(a) senhor(a) daria prosseguimento a aula?

2) Preocupada com os baixos resultados em matemática já nas séries iniciais, uma escola decide modificar o seu método de trabalho tradicional de ensino. Pediu a uma professora da universidade que atualizasse seus professores a esse respeito. Essa professora propôs um método alternativo que levou ao surgimento de maneiras distintas de se pensar as idéias atrás das operações antes de se chegar a uma síntese final de seus algoritmos tradicionais. Solicitada a explicar o que propunha a todos os pais e mães dos alunos das séries iniciais daquela escola, e já quase no final de sua exposição, foi interrompida por um pai que disse: "Mas professora, a divisão se faz e se aprende do mesmo jeito desde o tempo do meu tataravô. No meu modo de ver, deve continuar assim." Como o(a) senhor(a) interpreta esse episódio? O que o(a) senhor(a) diria?

3) Numa escola pública após muitas discussões entre os professores fica decidido que todas as disciplinas são importantes e que em termos curriculares, isso significa que a carga-horária letiva semanal será dividida igualmente entre elas. Assim, por exemplo, Inglês aumenta para 3 horas semanais e Matemática diminui para 3 horas semanais. Como o(a) senhor(a) interpreta essa mudança? O que o(a) senhor(a) faria?

4) Numa certa escola, numa sala de aula de 6ª série, um professor de matemática deu o seguinte problema para seus alunos:

   a. *Provar que a soma de dois números ímpares é um numero par.*

   Três alunos apresentam para o professor as seguintes respostas:

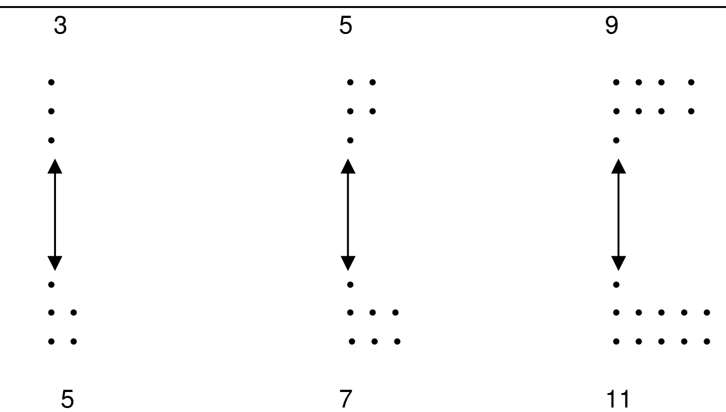
ALUNO A

Sendo, *a, b* impares, *n,m* naturais, então $\begin{matrix} a = 2m+1 \\ b = 2n+1 \end{matrix}$ e

$$\begin{aligned} a+b &= (2m+1)+(2n+1) \\ &= (2m+2n)+(1+1) \\ &= 2(m+n)+2 \\ &= 2[(m+n)+1] \end{aligned}$$

logo, *a+b* é par.

ALUNO B



ALUNO C

$$7+9=16$$
$$15+21=36$$
$$43+37=50$$

- Como professor(a) de matemática, como o senhor(a) avalia estas respostas?

5) Numa turma de 6ª série, o professor de matemática inicia o ano aplicando uma prova sobre os conteúdos do ano anterior. Ao avaliar os resultados verifica que os alunos foram mal em determinados conteúdos que eles já deveriam saber. Os alunos dizem que não viram aqueles conteúdos. Como o(a) senhor(a) interpreta este episódio? O que o(a) senhor(a) faria? Há professores que consideram importante cumprir sempre todos os conteúdos do programa de cada ano. O que o(a) senhor(a) acha disso?

6) Uma aluna resolveu duas equações assim:

$$a)\ \begin{aligned} x+7&=15 \\ x+7&=15-7 \\ x&=8 \end{aligned} \qquad\qquad b)\ \begin{aligned} 3x-5&=7 \\ 3x-5&=7+5 \\ 3x&=12 \\ 3x&=\frac{12}{3} \\ x&=4 \end{aligned}$$

- Como professor(a) de matemática, o que o(a) senhor(a) faria?

7) Quando numa prova a maioria dos alunos tira nota baixa, o que o senhor(a) faz?

8) Encontramos colegas que dizem que não se incomodam quando os alunos dizem que um quadrado não é um retângulo. Outros se incomodam. O que o(a) senhor(a) acha disso?

9) O professor de geografia não veio à escola, hoje. O diretor diz que o professor de matemática vai ter que dar aulas nos períodos dele. O que o senhor(a) faria?

Protocolo do instrumento 2, versão original

PROTOCOLO DO INSTRUMENTO 2 – problemas da prática profissional

O entrevistador oferece, na entrevista, um por um, de nove episódios que se apresentam como problemas da prática profissional de professores de matemática.

Pergunta inicial:

- Gostaria que o(a) senhor(a) olhasse esse episódio escrito aqui e falasse: Como o(a) senhor(a) interpretaria esse episódio? O que o(a) senhor(a) faria?

1) Caso o professor peça esclarecimento (por exemplo, pergunta, “Como assim?” para o enunciado de algum episódio), o entrevistador esclarece:

    - “A sua interpretação do episódio é muito importante para nós. Por isso, gostaríamos que o(a) senhor(a) falasse do episódio com base apenas no seu entendimento do que está escrito no enunciado”.

2) Caso o entrevistador não tenha entendido, pergunta:

    - “O(a) senhor(a) poderia explicar melhor?”.

Após a aplicação piloto, como para todos os outros instrumentos, fizemos algumas alterações. Incluímos no “instrumento 2”, com algumas alterações, o item 47 (do instrumento 1C) que passou a ser o problema 3, para que as idéias do problema pudessem ser trabalhadas de maneira mais ampla. Modificamos o protocolo do instrumento 2, contextualizando sua pergunta inicial e acrescentando perguntas complementares. Abaixo apresentamos a versão modificada (do instrumento e do protocolo) com as alterações em negrito:

"Instrumento 2", versão modificada

INSTRUMENTO 2 – Problemas da prática profissional

1) Os alunos de uma 6ª série resolvem a equação $3x+10=100$, assim:

$$3x+10=100$$
$$3x=90$$
$$x=30$$

Eles aprenderam e operam bem sobre números negativos. Então a professora dá uma outra equação para eles resolverem: $3x+100=10$. Daí os alunos reclamam que não dá para resolver esta equação. Como o(a) senhor(a) daria prosseguimento a aula?

2) Preocupada com os baixos resultados em matemática já nas séries iniciais, uma escola decide modificar o seu método de trabalho tradicional de ensino. Pediu a uma professora da universidade que atualizasse seus professores a esse respeito. Essa professora propôs um método alternativo que levou ao surgimento de maneiras distintas de se pensar as idéias atrás das operações antes de se chegar a uma síntese final de seus algoritmos tradicionais. Solicitada a explicar o que propunha a todos os pais e mães dos alunos das séries iniciais daquela escola, e já quase no final de sua exposição, foi interrompida por um pai que disse: "Mas professora, a divisão se faz e se aprende do mesmo jeito desde o tempo do meu tataravô. No meu modo de ver, deve continuar assim". Como o(a) senhor(a) interpreta esse episódio? O que o(a) senhor(a) diria?

3) Um professor está pensando na elaboração de uma prova para seus alunos. Com a finalidade de escolher um item que avaliasse com segurança o desempenho dos alunos na comparação de decimais, esboçou a seguinte questão:

6. Considere os números decimais abaixo relacionados:

(a) 4,2 *(b) 4,13* *(c) 0,15* *(d) 0,092*

Indique a opção que contém o maior número.

O que o(a) senhor(a) diria para esse professor? O que comentaria ou como faria?

4) Numa escola pública após muitas discussões entre os professores fica decidido que todas as disciplinas são importantes e que em termos curriculares, isso significa que a carga-horária letiva semanal será dividida igualmente entre elas. Assim, por exemplo, Inglês aumenta para 3 horas semanais e Matemática diminui para 3 horas semanais. Como o(a) senhor(a) interpreta essa mudança? O que o(a) senhor(a) faria?

5) Numa certa escola, numa sala de aula de 6ª série, um professor de matemática deu o seguinte problema para seus alunos:

   a. *Provar que a soma de dois números ímpares é um numero par.*

   Três alunos apresentam para o professor as seguintes respostas:

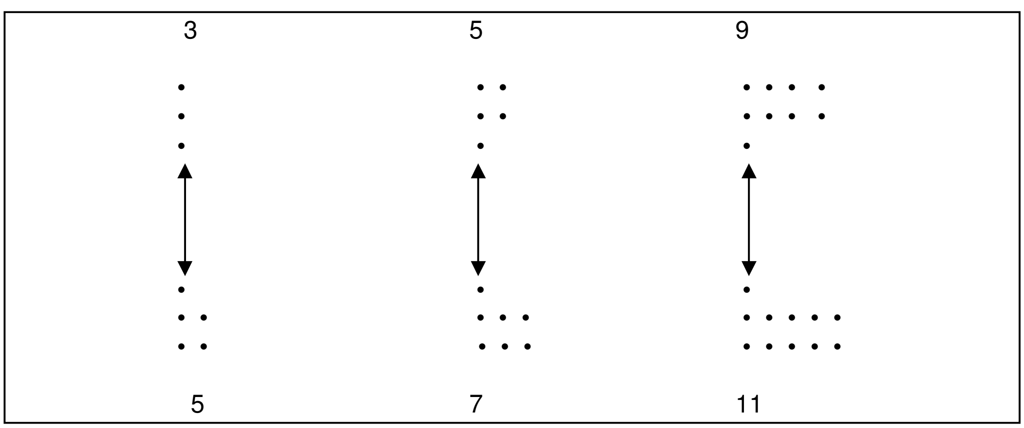
ALUNO A

Sendo, *a, b* impares, *n,m* naturais, então $\begin{array}{l} a = 2m+1 \\ b = 2n+1 \end{array}$ e

$$\begin{aligned} a+b &= (2m+1)+(2n+1) \\ &= (2m+2n)+(1+1) \\ &= 2(m+n)+2 \\ &= 2[(m+n)+1] \end{aligned}$$

logo, *a+b* é par.

ALUNO B



ALUNO C

$$7+9=16$$
$$15+21=36$$
$$43+37=50$$

- Como professor(a) de matemática, como o senhor(a) avalia estas respostas?

6) Numa turma de 6ª série, o professor de matemática inicia o ano aplicando uma prova sobre os conteúdos do ano anterior. Ao avaliar os resultados verifica que os alunos foram mal em determinados conteúdos que eles já deveriam saber. Os alunos dizem que não viram aqueles conteúdos. Como o(a) senhor(a) interpreta este episódio? O que o(a) senhor(a) faria? Há professores que consideram importante cumprir sempre todos os conteúdos do programa de cada ano. O que o(a) senhor(a) acha disso?

7) Uma aluna resolveu duas equações assim:

$$a)\ x+7=15 \qquad x+7=15-7 \qquad x=8$$

$$b)\ 3x-5=7 \qquad 3x-5=7+5 \qquad 3x=12 \qquad 3x=\frac{12}{3} \qquad x=4$$

- Como professor(a) de matemática, o que o(a) senhor(a) faria?

8) Quando numa prova a maioria dos alunos tira nota baixa, o que o senhor(a) faz?

9) Encontramos colegas que dizem que não se incomodam quando os alunos dizem que um quadrado não é um retângulo. Outros se incomodam. O que o(a) senhor(a) acha disso?

10) O professor de geografia não veio à escola, hoje. O diretor diz que o professor de matemática vai ter que dar aulas nos períodos dele. O que o senhor(a) faria?

Protocolo do Instrumento 2, versão modificada

PROTOCOLO DO INSTRUMENTO 2 – problemas da prática profissional

O entrevistador oferece, na entrevista, um por um, de dez episódios que se apresentam como problemas da prática profissional de professores de matemática.

O entrevistador contextualiza a pergunta inicial:

- **Nesta entrevista eu vou apresentar para o(a) senhor(a) alguns episódios que ouvimos de professores de matemática. Gostaríamos que o(a) senhor(a) olhasse esse episódio escrito aqui e falasse: Como o(a) senhor(a) interpretaria esse episódio? O que o(a) senhor(a) faria?**

O entrevistador apresenta, um a um, os episódios:

3) Caso o professor peça esclarecimento (por exemplo, pergunta, “Como assim?”, para o enunciado de algum episódio), o entrevistador esclarece:

    - “A sua interpretação do episódio é muito importante para nós. Por isso, gostaríamos que o(a) senhor(a) falasse do episódio com base apenas no seu entendimento do que está escrito no enunciado”.

4) Caso o entrevistador não tenha entendido, pergunta:

    - “O(a) senhor(a) poderia explicar melhor?”.

2. Categorização[1]

Para a análise do instrumento 2, as falas da professora foram novamente classificadas nas cinco categorias (ou cinco camadas) utilizadas para os instrumentos 1A e 1B:

(1) Falas que não contenham nada de matemática.

As falas tomadas como representantes desse nível foram aquelas em que não conseguimos determinar nenhuma referência à (palavra) matemática, a conteúdos matemáticos e a elementos legítimos no interior de uma atividade matemática (definição, propriedades, demonstração, calcular, determinar...). Nesse nível categorizamos 6 num total de 17. Vejamos dois exemplos dessas falas:

> [sobre o sexto episódio coloca]*: "...ah! quanto a questão de cumprir o conteúdo, eu acho que é assim quase que impossível todo ano você cumprir o conteúdo, cada ano você tem uma turma diferente, então como é... hoje o ensino é... espiral, então você tem que estar sempre voltando, então eu acho assim que se não deu... tempo esse bimestre pela progressão continuada, ué! não deu tempo esse ano! O ano que vem vai dar!"*

> [Para o oitavo episódio a professora argumenta:] *"Volto toda a matéria! Faço a correção da prova, exercício por exercício, comentando onde teve mais erros, porque que eles erram ali, o que que pensaram, até questiono, né? o que que tá acontecendo, daí eu volto com mais exercícios, explico mais ainda a matéria pra daí eu dar continuidade, daí eu aplico uma outra... um outro tipo de prova, né? Pode ser até que não seja uma avaliação escrita, mas seja um exercício em sala de aula, alguma coisa assim, pra daí eu dar continuidade, no conteúdo, eu não vou pra frente se a maioria tá com nota baixa, eu volto sempre, eu acho que às vezes é por isso que eu não cumpro muito o meu programa, o meu programa eu não consigo cumprir, o ano inte... sabe? Nenhuma série, quase, eu e a minha colega sempre brincamos que nós duas somos lerdas, porque assim tem professor aqui que cumpre, entendeu? E eu e ela, a gente não*

[1] Uma tabela contendo todas as enunciações da professora – transcritas após a aplicação do instrumento 2 – e as suas categorizações encontram-se no CD em anexo.

> *consegue cumprir, é muito... depende muito a sala pra eu tá cumprindo o programa, e assim, as vezes eu falo, ai! Meu Deus! Às vezes eu tô dando aula na mesma série que um professor, ele tá lá na frente, eu tô aqui atrás, aí eu falo, meu Deus! O que que tá acontecendo comigo! Mas é porque eu volto muito, entendeu? Eu tô vendo que tem ainda gente em dúvida, eu tô voltando, eu tô dando exercício extra, então... eu faço isso, bastante..."*

(2) Falas que contenham matemática de forma genérica.

Nessa categorização, novamente tomamos as falas que tivessem alguma referência à matemática (à palavra) e aos modos de produção de significado legítimos no interior de uma atividade matemática (definição, propriedades, demonstração, calcular, lógica, calculadora etc.). Por exemplo:

> *"Que realmente e ... que nem o episódio aqui do pai [se referindo ao segundo episódio] eles questionam muito porque que mudou o ensino da* ***Matemática,*** *mesmo o processo longo, né? Da* ***divisão,*** *antes, na minha época, também eu aprendi pelo processo curto mas quando eu fui começar a dar aula eu precisei aprender o processo longo porque eles só sabem esse jeito, então se eles entendem desse jeito eu acho que tem que trabalhar do jeito que é... ah! assim que a compreensão dele seja melhor e antes a gente não tinha assim tanto material concreto, tanto joguinho, tanta coisa assim que você pudesse trazer pra aula e facilitar o ensino, então eu explicaria pro pai que hoje o ensino mudou, que a visão da* ***matemática*** *é outra, então que a gente tem que adequar... e ele aprende desse jeito também, com esse novo ensino, acho que eu responderia isso pro pai... ... E é mesmo até as vezes a gente fala, né? Ah! no passado a gente aprendia assim porque eles não aprendem agora... ... quando eu comecei dar aula, a primeira vez acho que eu dei aula numa quinta série, eu comecei a fazer* ***divisão*** *pelo meu jeito!... Que que você tá fazendo?! falei meu Deus e agora ?! Daí eles, professora! A gente faz assim! Daí que eu fui entender, eu falei, não tem que ser assim! E agora a cada dia mais você só pega aluno que faz desse jeito!... mas você tem que adequar do jeito que eles estão entendendo, né? E é o certo, né? O jeito que a gente ensina hoje eu acho que é mais... concreto."*

Categorizamos nesse nível 3 (três) falas das 17 tomadas, listaremos abaixo mais um exemplo e novamente grafaremos em negrito os objetos que nos fizeram classificá-las nesse nível:

> *"Eu daria a minha matéria* [ri ao falar]*, ao invés de dar geografia eu aproveitaria as aulas do professor* [se referindo ao décimo episódio], *se ele não deixou nenhum conteúdo, não deixou nada encaminhado para que eu possa substituí-lo, ai! Eu ia dar a minha matéria! Meu conteúdo, ia pegar alguma coisa em* ***matemática****, se fosse classe minha eu ia dar continuidade ao meu trabalho, agora se não fosse classe minha eu ia ver o que o professor de* ***matemática*** *estaria dando, e... sei lá eu! Daria exercício assim complementar ou senão exerci... sabe?! aqueles* ***probleminhas de desafio,*** *coisa desse tipo, mas não ia me meter a dar geografia... de jeito nenhum* [fala sorrindo]*... ia fazer alguma coisa na minha área, tá? (...)"*

(3) Falas que citem conteúdos matemáticos

Nesse nível classificamos as falas em que os conteúdos matemáticos foram apenas citados. Para esse instrumento, categorizamos apenas uma fala nesse nível e acreditamos que isso decorreu da própria maneira como o instrumento 2 foi construído – com perguntas mais voltadas à prática do professor. Vejamos:

> *"(...) Então eu continuo da onde eu parei, tanto que a sexta série nossa, desse ano, eles foram meus alunos na quinta, então eu não consegui cumprir o conteúdo de* ***frações,*** *então o que eu... e nem a parte de* ***geometria*** *porque a gente não separava as aulas, então o que eu fiz... comecei da onde eu parei no ano passado, avisei os professores onde eu tinha parado e eles também continuaram e daí nós dividimos a parte de* ***geometria****, porque daí a geometria da quinta eu também já estou dando na sexta, aumentando o conteúdo da sexta, então eles não ficaram em defasagem...como aqui a maioria é efetivo e, a gente... o pessoal, os efetivos pegam a maior parte das aulas, não sobra quase aula para o ACT, de* ***matemática****, então dá pra gente sentar no planejamento, óh! eu terminei aqui com a minha sala, então mesmo que tenha mis... mistura os alunos, tem mudança de sala! Porque as vezes tem mudança de sala, então a*

> *gente pega uma ou duas semanas, faz a divisão, e daí a gente continua da onde parou na série anterior..."*

(4a) Falas que contenham conteúdos matemáticos tratados matematicamente

Encontramos nesse instrumento 3 falas (num total de 17) categorizadas nesse nível. Isso decorre da maneira pela qual o instrumento foi construído. Vejamos dois exemplos:

> *"Todas certas...* [se referindo as respostas dos alunos do quinto episódio] *teve um que soube generalizar, o aluno A, ele já tá... assim, eu considero que ele já tá mais adiantado que ele consegue generalizar, representar o* ***número impar*** *utilizando... a* ***representação algébrica****, né? Ah! O aluno... B ele já trabalhou mais com a questão do... das bolinhas, né? com o concreto dele, como ele entende e ele trouxe alguns exemplos e o aluno C também trouxe algumas situações,* ***mas todas estão certas,*** *cada um... conseguiu desenvolver a atividade****, provar que a soma de dois números impares é um número par,*** *então eu consideraria certa as três questões, os três resultados... é claro que o do aluno A está bem melhor! né? Porque ele já fez assim no geral, mas nem todos os alunos têm essa condição, então o B e o C também estão corretos, eu colocaria certo."*

> *"Ela esquece de tirar de um dos lados* [fala baixinho, se referindo ao sétimo episódio]*, eu mostraria pra ela que do mesmo jeito, usando a idéia da* ***igualdade,*** *da balança, que óh!* ***do mesmo jeito que ela tá tirando sete no segundo membro ela teria que tirar sete no primeiro membro*** [enquanto fala aponta para a equação]*,* ***o que que ela fez aqui que de repente ficou x, é mágica! Onde está o sete daqui que ela não tirou,*** *né? Então mostraria isso pra ela, que aqui tem um erro assim...* ***o cálculo dela ela chegou na resposta certa, o x igual a oito, mas no desenvolvimento tem uma passagem errada,*** *né? Então teria que mostrar esse erro pra ela, não poderia deixar ela ir pra frente com esse erro, esquecendo isso, tá?"*

(4b) Falas que contenham conteúdos matemáticos tratados não matematicamente

Nessa categoria encontramos apenas duas falas (num total de 17). Novamente grafaremos em negrito o que nos fez alocá-las nesse nível, vejamos:

> *"**E com a balança, eu acho que ficaria mais prático, mais fácil dela visualizar aonde ela tá errando*** [se referindo ao sétimo episódio]*, o porquê do erro, né? Aí da balança você faz o... desenvolvimento, né? o processo do ato... faria isso... ... ou até pediria pra ela...ah! não, aqui não dá, não, é faria com a balança mesmo..."*

> *"Então teria que mostrar esse erro pra ela* [se referindo ao sétimo episódio], *não poderia deixar ela ir pra frente com esse erro, esquecendo isso, tá? **Então daí eu mostraria com a balança, se eu tô tirando sete aqui, o que que vai acontecer com a minha balança? Vai ficar pensa, não é?...**"*

(5) Falas que contenham a matemática do matemático

Encontramos apenas uma fala que estivesse relacionada à Matemática do matemático.

> *"Ah! Eu não fico incomodada!* [se referindo ao nono episódio] *Mas eu... procuro mostrar pra eles que o quadrado é um caso particular de retângulo e daí porque que é um caso particular do retângulo, mostro as propriedades, mas não me sinto incomodada, por causa disso, então eu procuro mostrar pra eles o porquê que eu considero um quadrado também sendo um retângulo, daí tento convence-los, né? Disso, mas não que eu me incomode com isso que ah! eu vou ficar brava com o aluno por causa disso, não, mas eu mostro mesmo... pra eles"*

APÊNDICE M:

Transcrição – instrumento 1A

A professora leva para a sessão duas coleções de livros (“Pensar e Descobrir"[1] e “Matemática em Movimento[2]”), 2 exemplares do livro "Experiências Matemáticas"[3], 1 exemplar do livro “Matemática[4]” e 1 exemplar do livro “A Conquista da Matemática[5]”

E[6]: Imagine que você e outra colega de escola estão decidindo trabalhar juntas na organização das aulas de matemática para as turmas das mesmas séries em que dão aulas. Para a primeira reunião, decidiram que cada uma deveria levar os materiais que utilizam para organizar suas atividades como professora de matemática e, que cada uma, teria uma hora para descrever à outra, o que faz para dar suas aulas com aqueles materiais. [A professora balança a cabeça afirmativamente] Neste contexto, perguntamos: Como você descreveria à sua colega, o que faz em suas atividades de professora de matemática? Como usa este material aqui [aponta para os materiais trazidos pela professora] para preparar aulas, tirar dúvidas, resolver problemas de todos os tipos que surgem durante as aulas, etc?

P: Como eu uso!? Como material de consulta mesmo. Aqui a gente recebe esse daqui [aponta para o livro (LONGEN, 1999) adotado pela escola], que é o livro que vêm do Estado, então todos os alunos tem um. Então a partir desse a gente monta o roteiro das nossas aulas, só que o que tem aqui não é suficiente então daí a gente vai buscando em outros materiais. Aqui assim... eu e uma outra professora temos a oitava série que é comum, então a gente procura estar sempre trabalhando a mesma coisa nas oitavas. Então a gente procura pegar atividades do... das Experiências Matemáticas, [aponta para as “Experiências Matemáticas” que estão sobre a mesa] então a gente troca as atividades que a gente prepara, entendeu? Lista de exercícios, avaliação... e a gente troca, também, e passa para as duas classes ao mesmo tempo. E tem uma outra professora também que é de oitava, mas aí a gente já não tem... tanto assim esse contato, né? para fazer essa troca, mas eu e essa outra professora a gente sempre faz sim... nas séries que a gente dá aula, na oitava! e sempre que... que precisa de alguma coisa das outras séries também, uma ajuda a outra, e é no horário de htp, no horário da entrada... saída que a gente conversa...

E: E se você tivesse que contar pra ela, ou pra outra professora, também colega sua de trabalho, o que você faz... como você descreveria, a ela, o que faz para dar suas aulas com esses materiais?

---

[1] GIOVANNI, J. R.; GIOVANNI JR., J. R. **Matemática**: pensar e descobrir. São Paulo: FTD, 4v., 2000.
[2] LONGEN, A. **Matemática em movimento**. São Paulo: Ed. do Brasil, 4v., 1999.
[3] SAO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Experiências matemáticas**: 5ª a 8ª séries. São Paulo:SE/CENP, 4v., 1997.
[4] IMENES, L. M.;LELLIS, M. **Matemática**: 5ª a 8ª série. São Paulo:Scipione, 1998.
[5] CASTRUCCI, B.; GIOVANNI, J. R.; GIOVANNI JR., J. R. **A conquista da Matemática**: A + nova (5ª a 8ª séries). São Paulo: FTD, 4v, 2002
[6] Nessa transcrição, E é a abreviação de entrevistador e P a de professor.

APÊNDICE M:

P: Como eu descreveria minha aula! Ah!!! meu Deus! [ri ao falar] Olha, minha aula eu vou ser sincera é bem mais expositiva, ainda eu uso muito giz e lousa, e assim... e bastante resolução de exercícios, então eu explico, dou vários exemplos na lousa, do conteúdo, daí eu passo os exercícios e em seguida eu faço a correção de todos, um por um, mas é tudo lousa e giz... Os alunos têm os seus livros, que eles recebem do Estado, então o livro é emprestado no começo do ano e no final do ano eles devolvem, o livro fica com eles...

[silêncio de 7 segundos]

E: E como você usa este material aqui para preparar aulas, tirar dúvidas, resolver problemas de todos os tipos que surgem durante as aulas, etc?

P: Os exercícios eu dou bastante do livro deles, mas eu procuro sempre tá complementando com exercícios com... extras, né? Então depois que eu fiz o do livro, corrigi o do livro, daí eu passo mais na lousa para eles fazerem exercícios extras... daí é que eu consulto os outros livros, e até para eu passar exemplos, conteúdo eu vou pegando dos outros também, entendeu? Eu não sigo certinho o livro deles, então eu dou assim... eu explico, passo exemplo, passo conteúdo para eles terem no caderno porque depois eles vão devolver o livro e não vão ter mais contato e daí ah!... algum conteúdo eu peço para eles fazerem a leitura do que tá no livro deles, além de resolverem o exercício, tá?

E: E este outro material [aponta para o livro "Experiências Matemáticas" de 5ª e 7ª séries trazidos pela professora] que você trouxe, como você usa?

P: Eu trouxe o EM de quinta e o de sétima, e eu trabalho, as vezes, com um de oitava, também. Eu uso quando eu vejo que tem alguma atividade para introduzir algum conteúdo, daí eu pego, sabe? Pra iniciar, despertar o interesse deles...

[Silêncio de 7segundos]

E: Você poderia explicar melhor como utiliza esses materiais?

[Ela pega o livro "Matemática em Movimento" (que os alunos possuem), começa a folheá-lo e faz comentários:]

P: Aqui, por exemplo, de oitava, ele tem... problemas com equação, de segundo grau, daí a... a solução e a fórmula de Báskara só que daí ele acaba então ele não traz... equação biquadrada, ele não traz equações irracionais que são conteúdos que a gente trabalha, ah! sistemas, então daí eu faço na lousa e trabalho fora do livro... então eu tô trabalhando agora fora, mas o que tem o conteúdo aqui eu pego os exercícios e trabalho daqui, tá? E assim o que eu percebo é que tem uns exercícios assim bem de raciocínio, que tem que pensar mesmo, pra resolver, não é aquela coisa... sabe, mecânica? Calcule isso, determine isso, não tem... eu acho esse livro interessante, tem três partes, né? “O aplicando os conhecimentos” que é... aplicar mesmo, “o matemática em movimento” que daí põe umas perguntinhas assim... pra eles... que... questiona, né? e depois vem um “respondendo as questões” que vem questionando os exercícios que eles resolveram... propriedades, definição... daí tem um “pesquisando os significados”... que é sempre do próximo conteúdo...

[Silêncio de 5 segundos]

E: Você gostaria de acrescentar algo ao seu colega que não tenha falado?

P: Eu acho que eu falei tudo mesmo, né? Do jeito que eu trabalho... é assim quando chega professor novo, né? Por exemplo, se precisa substituir alguém eles sempre procuram pra saber o que a gente tá fazendo, né? Não sei se é o fato de ser efetiva... essas coisas, então daí gente passa,,, como trabalho, eles vão acompanhando da maneira que a gente vai trabalhando eles também... procuram ter a mesma linha. Eu mostro o livro, o material, eles recebem o material também, o professor que chega, né? Pra substituir, recebe o material, e daí a gente mostra como a gente trabalha, tá?

E: Tá. E sobre sua aula gostaria de acrescentar algo?

P: Bom... eu passo o conteúdo na lousa diferente do que está no livro e daí depois eu peço para eles fazerem a leitura do livro e muitas vezes eu peço também pra eles ah!... assinalarem alguma coisa do livro que não entendeu, que as vezes eu não expliquei, ah!... se ficou alguma dúvida e daí eles fazem isso, eles questionam.

[Silêncio de 5 segundos]

E: Você poderia explicar melhor o que você quer dizer por “o conteúdo que passa na lousa é diferente do que está no livro”?

P: Eu foco na lousa o que é essencial, eu não fico assim “enchendo lingüiça” na lousa, sem muito texto, e assim...e... a resolução daí eu faço passo a passo porque no livro traz assim direto, né? Então daí eu faço passo a passo explicando pra não deixar dúvidas pros alunos...

[Silêncio de 11 segundos]

E: E como você foi descobrindo este material ao longo de sua carreira?

P: Conforme eu fui chegando nas escolas, né? Daí você recebe livro didático, mas daí a escola oferece mesmo, né? As Experiências Matemáticas, eu passei por uma escola ela tinha muita Experiência Matemática tanto que ela deixou com a gente essas Experiências, então daí lá eles ofereciam, né? Que eu... eu sai da faculdade comecei a dar aula... já comecei a dar aula então daí ajudando você acaba pegando, né? Olha tem isso pra você pesquisar e aí eu pesquisava... e eu gosto de utilizar essas Experiências Matemáticas nas aulas de Geometria, eu acho que tem umas atividades de Geometria interessantes, então aqui a gente separa assim três aulas da semana é Álgebra e duas aulas Geometria, então eu uso bastante na aula de Geometria... esses livros. Ele tem umas coisas legais, concreta principalmente eu acho assim pra quinta série, então fica concreto pra eles, né? Porque ainda eles dependem um pouco, né? do material e pra usar esses material [se referindo ainda as Experiências Matemáticas] eu as vezes trago xerocado a atividade ou as vezes eu passo na lousa, dependendo o comprimento... o tamanho da atividade eu xeroco, dependendo eu passo na lousa e vou fazendo, tá?... ... E tem também um material que eu não trouxe, que está até em casa, são uns livrinhos que eu fiz de capacitação [curso de capacitação], um ano que teve, e nesses livrinhos também tem algumas atividades interessantes, tem jogos então daí dá para aplicar, então dependendo do conteúdo eu aplico.

[Silêncio de 3 segundos]

E: Às vezes usa algum outro tipo de material?

P: Uh!!... material assim que a gente recebe em cursos de capacitação, eu utilizo, que nem agora a gente tá fazendo a... “Teia do Saber” de sábado, então o material da “Teia” agora a gente vai começar a aplicar também, e tem atividades pro Ensino Médio e tem atividade pro Ensino Fundamental, então você vai né? E você vai adequando com as suas turmas as atividades que vai recebendo lá, eles pedem pra utilizar e no final do curso a gente tem que apresentar uma painel com fotos de uma atividade que você desenvolveu.

[Silêncio de 6 segundos]

E: Porque usa outro tipo de material?

P: Ah! eu acho que tem usar sempre outro material, né? Porque não dá pra seguir... um livro só o tempo inteiro, então eu acho que sempre você tem que estar procurando outra coisa, outro exemplo, as vezes um livro tem um exemplo assim... muito melhor! do qual você tá utilizando então por isso que eu sempre utilizo outro...

[Silêncio de 5 segundos]

E: Você lembra de algum caso em que usou outro material que não seja este aqui?

P: O caso do livrinho lá [se referindo ao material que recebeu num curso de capacitação citado anteriormente]... o ano passado, esse ano eu ainda não apliquei com os meus alunos de quinta série, o ano passado eu peguei o livrinho tinha o Jogo do Resto, então quando eu estava trabalhando a divisão então eu trabalhei com eles o jogo... agora esse ano eu estou pretendendo aplicar o Jogo do Dominó, as relações com o Jogo do Dominó, dá pra você trabalhar o quadrado mágico... usando as peças do dominó, ah!! uma vez também um outro material que eu já usei, até foi em uma universidade, um curso que eu fiz sobre fractais, daí eu apliquei com as minhas classes também, daí nós construímos o triângulo...

[Silêncio de 5 segundos]

E: Tem algum material que você não tem, mas que gostaria de ter, para usar em suas atividades como professora de matemática?

P: Material!? Eu queria assim algum material que ensinasse a desenvolver a capacidade leitora dos meus alunos, que se pede tanto hoje e... em matemática você não vê nada assim... de concreto, né? Pra trabalhar, só fala que a gente tem que trabalhar, mas ninguém dá uma direção, um caminho, então eu queria um material nesse sentido, pra leitura...

[Silêncio de 8 segundos]

E: Você gostaria de acrescentar alguma coisa que não tenha falado?

P: Não, assim o que eu gostaria de falar assim é que aqui, por exemplo, na escola, além da gente ter esse material, cada professor de matemática tem o seu material, como régua, compasso, esquadro, então se o aluno não tem a gente tem essa possibilidade, de emprestar, calculadora... tá? Então ensina eles a trabalharem com a calculadora, ah!! e tem todo esse material que a gente tá trabalhando, e as aulas assim eu procuro sempre estar... preparando antes, né? pra daí eu vir aqui aplicar, principalmente atividades da... das Experiências Matemáticas, aí tem que estar preparando antes...

E: Você poderia explicar melhor o que é “preparar as aulas antes”?

P: Ah!! É eu sentar lá mesmo, ler e imaginar como que vai ser a aula, como que eu vou desenvolver a atividade... geralmente eu só leio, entendeu? Não chego a escrever, só se eu tenho algum comentário, pra não esquecer mesmo daí eu coloco, mas geralmente eu leio, imagino o que que eu tenho que fazer, como que eu vou... desempenhar lá, né? Desenvolver a aula e assim eu faço...

[Silêncio de 4 segundos]

E: Gostaria de acrescentar alguma coisa?

P: Bom, quanto ao livro utilizado por eles [começa a folhear o "Matemática em Movimento"] eu gosto da "Matemática em Movimento" e o "Respondendo as Questões", e o outro é aplicar mesmo, aquela coisa determine, calcule, mas às vezes ele faz de outro jeito a pergunta, entendeu? Mas em resumo é isso, determinar e calcular, agora o "Matemática em Movimento" e o "Respondendo as Questões" já faz ele pensar mais, e nós escolhemos esse livro exatamente por isso, pelo tipo, sabe? É a estrutura do livro, foi o jeito que nós escolhemos, como ele era estruturado... [começa a folhear e mostrar para o entrevistador] Tem um pouco de história no começo do capítulo... Tem algumas coisas para pensar, para discutir... exemplos e daí já vem "Aplicando os Conhecimentos", o "Matemática em Movimento" e o "Respondendo as Questões" e o "Pesquisando os Significados" é sempre o que vem depois, que nem aqui pede do ábaco, daí vai falar do ábaco... aqui, na lousa eu vou passar aquilo que eu quero chamar a atenção, os exemplos que eu quero que chame a atenção, a resolução que... eu acho importante, então eu pego aqui e coloco... Na hora que os alunos chegam eu faço a chamada, a gente tem o livro verde ali óh! Que é o livro de ocorrências, esse daqui! [pega o livro de ocorrências que está sobre a mesa e mostra a entrevistadora] Então nesse a gente marca a aula, as faltas, assina e todas as ocorrências que tem que marcar, então eu faço tudo isso que é o tempo deles estarem se preparando, pegando o material, daí que eu começo a aula, daí eu vou para lousa, ah! Quando eu vou começar conteúdo eu começo perguntando se eles sabem alguma coisa daquilo, né? Que nem equação, vocês sabem o que... é uma equação? Eu vou questionando, daí depois é que eu começo a passar o... o conteúdo, daí eu achei até engraçado na oitava série eu estava passando equação do segundo grau daí chegou no delta negativo, ah! E agora!? Eu falei não vai ter solução agora... no conjunto do reais mas depois vocês vão aprender que tem solução essa equação em um outro conjunto, ah! mas você tem ensinar agora! Porque a gente não vai esperar! Eu falei: Mas a gente vai ensinar o ano que vem! Agora não! E eles estão no pé que eles querem, entendeu? Então eu vou parar uma aula, eu estou dando toda a parte de equações, depois eu vou dar uma parada e vou falar: Olha gente! Existe esse conjunto!... Pra matar a curiosidade deles, você entendeu? Então assim a oitava série que eu tenho ela é muito boa, eles questionam bastante, as duas oitavas, a da manhã e a da tarde, as duas são muito boas... ah! eles questionam bastante, eles perguntam, eles procuram saber, eu não tinha ensinado ainda a questão da... resolver por soma e produto, daí tem um [aluno] que faz cursinho para prestar um colégio técnico, né? Daí ele veio e fez assim: ah! O meu professor do cursinho ensinou de um jeito diferente, bem mais fácil! Daí eu expliquei... daí, no cursinho ele ensinou assim direto, daí aqui eu falei: então agora eu vou explicar porque que pode isso! Daí eu expliquei tudo certinho para eles, de onde saiu, tudo, então eles ficam atentos, eles gostam... é uma classe muito boa... e assim, que nem essa oitava você passa um exemplo, daí no segundo que você vai explicar eles já não querem mais que você explique, ah! pode esperar! Agora é a nossa vez de tentar, então eu tenho que esperar eles tentarem, se eles não conseguem daí é que eu vou para lousa... continuar, essa oitava é uma graça. E todas as minhas salas eu costumo... assim no começo que eles peguem esse hábito, então o primeiro eu faço, daí do segundo eles já vão tentar sozinhos, então tem uns que já sabem, posso ir fazendo enquanto você está esperando o outro copiar?! Pode! Tenta, vamos ver se você acerta! Então eu sempre estimulo eles a tentarem também, então eles vão... Não só a oitava, eu tenho uma sexta que eles fazem isso também... é claro que tem aqueles que não gostam mesmo da matéria, né? Aqueles que não gostam, ah! Que chato! Já entram na aula meio assim, né? Com má vontade, mas depois você começa perguntando, eles começam entendendo, eles vão, eles fazem, mas eles procuram, sabe? Estar sempre fazendo, se interessando, e eles sabem que depois eu vou passando visto também, vou olhando... a correção eu faço na lousa, às vezes eu chamo eles para fazerem na lousa, mas é muito difícil, porque eu acho assim ah!... enquanto um está fazendo o outro começa a brincar e daí eles dispersam mais fácil, eu acho, então daí eu mesmo faço na lousa, e quando eu vou fazendo a correção eu falo: E agora! Parei aqui! Como que eu continuo! Então daí eles vão dando os passos para eu ir colocando na lousa, daí eu leio o exercício, Quem fez?! Como fez?! Então eles levantam a mão e da carteira eles vão me respondendo e vão me ajudando a colocar na lousa... E geralmente assim eu faço sempre listas de exercícios extras para eles levarem para casa e fazerem, daí eles me entregam valendo nota... é difícil o aluno que não entrega, né? Porque eles sabem que daí ele vai ficar com zero, o azar é dele, né? Então, mas todos fazem, e aqui a gente também tem o RS que a gente chama, que é a responsabilidade social, então o que que a gente avalia, é o trabalho entregue no dia certo, a organização do aluno, ele esquece o material?, então eles são cobrados, porque o livro ele leva para casa então ele não trouxe é anotado que ele não trouxe, então ele faltou com a responsabilidade então ele perde ponto no RS dele, porque senão, todo mundo tem dez, começa com dez o bimestre, então vai perdendo os pontos, né? ... [Toca o sinal para os alunos mudarem de sala de aula, devido ao barulho a entrevista foi interrompida por dois minutos e meio] Esse eu também gosto [pega o livro “Pensar e Descobrir” e começa a folhear] que é o “Pensar e Descobrir” porque o conteúdo ele vem tudo em forma de pergunta... pro aluno, então as vezes eu começo com esse... daqui óh! [começa a folhear e mostrar ao entrevistador] Ah!! tem o desenho, daí óh! quantas fileiras de carteiras há nessa sala, até introduzir o conceito de... potência, pro aluno, então eu gosto desse daqui também, por isso, sabe? Óh!, ele começa... questionando com pergunta que o aluno consegue responder e daí depois é que ele coloca o conteúdo e daí depois a definição, ele generaliza, né? E põe a definição geral então eu gosto bastante dele, então as vezes quando eu vou passar na lousa eu sempre passo por aqui que é o “Pense e Descubra”... pra eles irem... quando eu vou a lousa eu vou colocando mais o que chama a atenção, o que leva ele a descobrir o assunto, daí depois que ele descobriu eu coloco sempre a definição matemática, para eles, deixo indicada que é uma definição, então eu já faço todos os exemplos e exercícios, deixo na lousa... e assim nas aulas seguintes eu sempre faço pergunta da aula anterior, olha! Na aula anterior nós fizemos isso, isso e isso, quem lembra!? Quem sabe falar o que que é!? Pra ir puxando eles pra eles continuarem ... Aí ele vai continuando e daí aqui já começa os exercícios... [continua a folhear] “Vamos Resolver” e aqui vêm as propriedades... da potência, que já não trabalha na quinta série... daí já entra na raiz quadrada, expressões numéricas e a raiz quadrada... daí também... esse é o livro de quinta série, tem o de oitava também que é no mesmo esquema, e o de sexta também ele faz isso, sempre tem um “Pense e Descubra”, daí vem um probleminha que vai questionando, questionando, até que chega no ponto do conteúdo e daí é que introduz o conteúdo, então eu gosto bastante dele também, já o livro que os alunos recebem [começa folhear o outro livro]... aqui tem um comecinho de introdução histórica, né? E daí aqui já começa o conteúdo e daí sempre faz comparação com a nossa vida, que nem aqui óh! [aponta] a questão dos números naturais... [começa a ler em voz alta] “que é difícil imaginar a nossa vida sem a idéia de número, de comparação, de seqüência”, daí fala, né? Onde eles usam o número, como eles usam e daí vem o “Pra Pensar e Pra Discutir”, daí esse “Pra Pensar e Pra Discutir” eu faço oral, com eles, conforme eu já estou dando, eu vou lendo... já... como eu já li, já sei o que que tem, daí conforme eu vou explicando eu já vou perguntando pra eles... ... e aqui tem exemplos, esse livro é mais extenso em termos de texto e de exercícios ele já é mais curtinho, óh! É no máximo duas folhas, não são todos os conteúdos que eu peço para eles lerem, tá? Qual eu acho que é interessante eles estarem lendo, que vai acrescentar alguma coisa, eles lêem, alguns eu leio junto com eles, agora outros eu nem peço pra ler que eu vou direto pro exercício, depende o texto. Primeiro eu faço a minha lousa e depois se eu acho interessante lê, senão não, senão a gente já vai direto pro exercício, tá?... Eu acho que é isso...

APÊNDICE M:

Transcrição – instrumento 1B

E (entrevistador): “Imagine que aquela colega de escola que, outro dia, estava decidindo com você sobre trabalharem juntas na organização das aulas de matemática, levou para aquela primeira reunião, os materiais que ela usa para organizar suas atividades como professora de matemática. Por uma hora, sua colega apresentou à você, um a um, cada material que trouxe. Neste tempo, descreveu à você o que fazia para dar suas aulas e lhe fez algumas perguntas sobre o material. Neste contexto gostaríamos de conhecer as considerações que você faria a sua colega respondendo as perguntas dela sobre os materiais.”

E: A sua colega trouxe esse material aqui [entrega o primeiro material], para você olhar e ver o que acha. [A professora olha o material por 9 segundos] E ela pergunta: Você já conhecia este material?

P (professor): [Enquanto olha o material comenta] Sim, esse material eu conheço, é da... Experiências Matemáticas, né?... E os alunos às vezes vêm com isso de... com essas pegadinhas assim, né? Que fala o resultado, ontem mesmo uma aluna da sexta série veio, pensa um número! Aí foi falando [fala rindo]... aí eu lembrei do material... soma não sei quanto, multiplica, agora tira, deu tanto! Deu cinco o resultado, não foi?!! [ri]... porque eu estava ensinando equação lá, daí ela fez a brincadeirinha, né? Do descubra o número.

E: E este material lhe parece interessante?

P: Eu acho, eles gostam bastante dessa brincadeira porque eles ficam assim no começo... mas como você está descobrindo o resultado?! Como que tá dando certo?! E daí é um jeito de você começar a introduzir o conceito de equação.

E: Você acha interessante, por quê?

P: Chama a atenção deles, é uma coisa que eles gostam e daí dá pra fazer o gancho com a parte de equações em sala de aula, tá?

E: E você já usou este material?

P: As... eu uso assim as vezes como brincadeira com eles, igual a menina fez comigo, a brincadeira, mas nunca usei assim pra... introduzir o conceito de equação, quando eu vou dar equação eu já trabalho mais com a balança mesmo, sabe? Com a idéia da balança... então eu não usei...

E: Você usaria?

P: Usaria... tranqüilamente, usaria sim... é que eu sempre vou pela idéia da balança e no fim acaba ficando para trás... Na questão de introduzir eu sempre introduzo através da balança, que é uma igualdade, trato de equilíbrio, se eles já viram a balança, então eu começo trabalhando assim com eles a partir da equação e as vezes no final de aula, brincar com eles, entendeu? Mas nunca comecei a equação por esse material, tá?

[Silêncio por 9 segundos]

E: A sua colega trouxe esse material aqui [entrega o segundo material], para você olhar e ver o que acha. E ela pergunta: Você já conhecia este material?

[Silêncio por 5 segundos]

P: Esse daqui eu trabalhei com a quinta série, eu construí com eles, com dobradura, as peças do Tangram e daí a gente fez alguns quebra-cabeças, eu trouxe algumas figuras, xerocadas, daí eles tinham que montar e desenhar a solução... no caderno, então eu trabalho também com o Tangram, sim, na parte de Geometria, eu trabalhei principalmente na parte assim que estava classificando triângulo, paralelogramo, então quando eu trabalhei essa parte na Geometria da quinta série daí eu trabalhei Tangram e quebra-cabeça, uma aula assim mais... descontraída e daí eu fui aproveitando e fui... relembrando o nome das figuras de acordo com o números dos lados, eu gosto...

E: E este material lhe parece interessante?

P: Acho que sim, a lá! Dá para identificar as formas geométricas, as relações, né? Agora quando eu... eu entro em fração eu volto com o Tangram, as vezes com área, quando eu trabalho área, quantos triângulos cabem... do menor, do quadrado, então dá para trabalhar tranqüilo também.

E: Então você já usou esse material?

P: Já e uso bastante na quinta série.

E: E do jeito que lhe foi apresentado você usaria também?

P: Usaria também. E eles gostam, e eu faço com dobradura... com eles, não sei se você já viu? A gente pega a folha de sulfite, daí constrói o quadrado, daí a partir do quadrado você vai fazendo dobras e você constrói todas as peças do Tangram, então daí eles fizeram... cada um tem o seu... cada um fica com o seu, trabalha com o seu e daí eu pedi para eles guardarem que eu ia voltar a utilizar, então eles tem guardado esse material...

[Silêncio de 10 segundos]

E: A sua colega trouxe esse material aqui [entrega o terceiro material], para você olhar e ver o que acha.

P: Balança!! [diz ao pegar o material]... .... [olha o material por 7 segundos] Princípio aditivo, é jeito que eu resolvo com a sexta série, na sexta série a gente resolve assim... usando o princípio aditivo e usando o princípio multiplicativo e daí eu começo com a questão da balança então... como que eu faço? Tem as frutas, daí então... tem que... [alguém abre a porta da sala de aula e pergunta alguma coisa à professora que responde rapidamente [tempo decorrido: 20 segundos]] Então a gente faz assim óh! Ah!!... como eu trabalhei esse material?! Eu faço sempre o desenho da balança, então primeiro a gente começa com fruta e o... quilo do outro lado e daí depois eu vou introduzindo só que eu sempre coloco assim óh! Que nem pra ensinar o princípio aditivo [aponta para o segundo procedimento levantado no material] e o princípio multiplicativo eu vou fazendo o desenho da balança do lado, pra eles entenderem que eu tô tirando dos dois lados e daí eu falo óh! em matemática fica representado assim, mas eu uso esse princípio sim [enquanto fala aponta para o material]

E: Você já conhecia este material?

P: Esse não, esse livro eu não conhecia... mas a maioria... os livros que eu uso também trás a explicação desse jeito.

E: Parece interessante?

P: Parece interessante, mas... eu só acrescentaria o desenho da balança, a princípio... entendeu? Pra eles visualizarem o que tá acontecendo e daí depois a hora que eles pegam o jeito eles tiram a balança.

E: Você usaria este material?

P: Não desse jeito, eu acrescentaria o desenho nesse material... como eu acrescento nos outros também.

[Silêncio de 10 segundos]

E: A sua colega trouxe esse material aqui [entrega o quarto material], para você olhar e ver o que acha.

[Lê o material por 15 segundos e comenta]

P: Esse eu não conheço

[Continua lendo por mais 20 segundos]

P: Dá pra trabalhar a questão da adição com números inteiros, né? O número positivo, o número negativo e cancelar...

E: Este material lhe parece interessante? Por quê?

P: Eu acho interessante sim, uma é que desenvolve o raciocínio, né? Questão do cálculo mental rápido e também eu usaria acho que com números inteiros, na hora de... porque que cancela... eu tenho um, gastei um, ah! Que a gente faz tanto, né? Mostrar pra eles no baralho daí como que funcionaria... usaria nesta parte e com a quinta série eu usaria mais assim óh!, pra cálculo mental né? Pra eles observarem, pro cálculo mental eu trabalharia com a quinta série...

[Silêncio por 9 segundos]

E: A sua colega trouxe esse material aqui [entrega o quinto material], para você olhar e ver o que acha. E ela pergunta: Você já conhecia este material?

P: Esse daqui é do livro do "Imenes"? Não é?

E: Hum! Hum! [balança a cabeça afirmativamente]

P: Esse já... ... que é a questão da balança, né? Deles fazerem a relação com a balança...

E: Lhe parece interessante? Por quê?

P: Sim. Esse daqui é intere... eu acho que a... o desenho da balança pra eles é bom porque fica concreto... pra eles entenderem a questão da equação então esse daqui eu acho interessante se trabalhar sim, e eu trabalho bastante com a questão da balança... deles fazerem troca na balança...

E: Você usaria este material?

APÊNDICE M:

P: Usaria. Esse daqui eu nunca usei, eu uso assim a idéia do desenho, mas nunca usei o material em si pra eu aplicar na minha sala, tá? Mas é legal essa daí...

[Silêncio por 10 segundos]

E: A sua colega trouxe esse material aqui [entrega o sexto material], para você olhar e ver o que acha. E ela pergunta: Você já conhecia este material?

[Lê o material por 11 segundos]

P: Aqui é legal pra trabalhar a tabuada, né? Esse material não conhecia e nunca trabalhei também, né? Mas acho que com a quinta série, daria pra trabalhar a questão... assim, desenvolver a tabuada com eles, né? Porque eles ainda têm a... a tabuada e a multiplicação com dois algarismos, por quê o que que eles fazem? Eles multiplicam o primeiro e esquecem o segundo, então era uma atividade assim lúdica, né? Que eles considerariam mais interessante... pra trabalhar a questão da multiplicação...

E: Então lhe parece interessante?

P: Vale a pena... você parar uma aula, trabalhar com eles atividade desse tipo assim... vale sim, mas esse eu não conhecia e nunca usei...

[Silêncio por 5 segundos]

E: A sua colega trouxe esse material aqui [entrega o sétimo material], para você olhar e ver o que acha. E ela pergunta: Você já conhecia este material?

[Olha o material por 15 segundos]

P: O Quadrado Mágico... quando eu trabalho, eu trabalho só com a quinta série, o que é o Quadrado Mágico, eu nunca trabalhei assim com equações, nem na sexta, nem na sétima série, até dá... eu já vi em um curso que tem até o quadrado mágico com equação do segundo grau, né? Tem o triângulo, tudo, mas nunca apliquei com eles a questão do Quadrado Mágico com equação... eu só usei pra trabalhar assim as operações, adição, subtração, trabalha no... na quinta série, né?

E: E este material lhe parece interessante?

P: Sim, eu acho que eles gostariam de fazer e descobrir, né?... Uma atividade diferente não fica aquela coisa só do resolva a equação... só põe a aplicação de problema, então daí eles teriam um outro... uma outra idéia da equação, né? A onde ela estaria sendo aplicada também, lembraria alguma coisa da quinta série, né? Só que... com conteúdo da sétima...

[Silêncio por 8 segundos]

E: A sua colega trouxe esse material aqui [entrega o oitavo material], para você olhar e ver o que acha. E ela pergunta: Você já conhecia este material?

[Olha o material por 10 segundos]

P: Essa soma não!

E: Esse material você não conhecia?

P: Não...

[Continua olhando o material]

E: Este material lhe parece interessante? Por quê?

P: Esse daqui eu acho que confunde um pouco eles, porque quando eu trabalho a adição de fração eu trabalho a questão da fração equivalente, então vamos achar a fração equivalente que tem o mesmo denominador! E eu não ensino a regrinha assim... divide pelo de baixo, multiplica pelo de cima, não faço isso, então eu não sei se eles... se sou eu também que sou assim, né? Pro... Pra questão, mas eu não ensinaria desse jeito...

E: Você não usaria este material?

P: Não usaria, eu acho que iria confundir o meu aluno, entendeu? Do jeito que ele vem vindo comigo, da fração equivalente, eu acho que eu ia confundir ele a hora que eu passasse isso, eles iam ficar meio perdidos...

[Silêncio por 7 segundos]

E: A sua colega trouxe esse material aqui [entrega o nono material], para você olhar e ver o que acha.

[Olha a atividade por 30 segundos]

APÊNDICE M:

E: Você já conhecia este material?

P: Não, desse jeito aqui não.

E: Parece interessante? Por quê?

P: Esse daqui... eu acho assim, que pra começar a definição de função ele fica muito assim abstrato pro aluno, mesmo o aluno no primeiro colegial, então eu acho que tinha que começar assim com exemplos mesmos, que uma coisa depende da outra e mostrando, e daí mostrar que é uma função... aí chegar num conceito, e não já começar pelo conceito, pela definição de par ordenado, esse tipo... assim do jeito que tá aqui, entendeu? Eu preferia começar com exemplo, ah!... tipo velocidade, colocar fórmula e ir pedindo pra eles irem calculando, olha! Tá mudando a velocidade de acordo com o tempo ou senão... do perímetro do quadrado, do perímetro do retângulo, ele ir dando os valores e ele ir percebendo que tá tendo mudança, pra daí definir...

E: Você usaria este material?

P: Não, não, não usaria... [balança a cabeça negativamente e faz um som de hum, hum, hum]... só depois assim que eu já tivesse trabalhado bastante exemplos, que eles percebessem que uma... grandeza tava dependendo da outra, daí eu até passaria a definição desse jeito, mas pra iniciar não, tá?

[Silêncio por 5 segundos]

E: A sua colega trouxe esse material aqui [entrega o décimo material], para você olhar e ver o que acha. E ela pergunta: Você já conhecia este material?

[Lê o material por 8 segundos]

P: Não...

[Continua lendo por 5 segundos]

P: Constrói os poliedros, né? No sabão... Eu não conhecia... e aí... e para essa parte eu vou ser bem sincera, eu sou bem assim... aqui assim o que a gente tem é um material todo espelhado, que eles fizeram... daí eu trabalho com esse material espelhado, nunca pedi assim pra eles construírem o material, sólido geométrico, isso não, mas eu acho que seria interessante, ficaria mais fácil... e aula ficaria mais dinâmica, né? Com a geometria do sabão, esse aqui [aponta para o material] eu acho interessante...

E: Você usaria?

P: Usaria, essa eu usaria... usaria sim... porque a... o que eu faço aqui é só a demonstração com o material que a escola tem, que é esse espelhado, então eles não tem... sou eu que manuseio, aqui na frente, tá? É um... pro professor, e daí eles vão acompanhando ele, conforme eu tô explicando, manuseando, mas eu acho que isso daqui cada um teria... cada grupo teria o seu, ficaria mais fácil deles visualizarem porque eu acho que Geometria Espacial é difícil por causa da visualização das figuras.

[Silêncio por 7 segundos]

E: A sua colega trouxe esse material aqui [entrega o décimo primeiro material], para você olhar e ver o que acha. E ela pergunta: Você já conhecia este material?

[Olha o material por 24 segundos e diz]

P: Então, essa daqui eu não conhecia...

[Continua olhando o material por 9 segundos]

P: Usaria... ...

E: Parece interessante? Por quê?

P: Parece... eu acho que toda vez que você envolve algum material concreto na aula, que você mostra, que eles tem assim... que eles podem manusear, que eles participem, eu acho que a aula fica interessante, os meus alunos gostam, eles participariam mais, seriam mais dinâmicos, eu acho... é... esse material eu não conhecia, mas eu acho que eles gostariam sim na sexta série... porque é como eu falei eu introduzo com desenho na lousa, eles fazem o desenho no caderno, mas não sai disso, entendeu? Então eu acho que sendo assim com material concreto pra eles, eles...eles iriam reagir melhor, ficariam mais entusiasmados, eu acho que até entenderiam até melhor, né? Sem dúvida, mas esse material eu não conhecia... ...

[Silêncio por 5 segundos]

E: A sua colega trouxe esse material aqui [entrega o décimo segundo material], para você olhar e ver o que acha.

[Olha o material por 7 segundos]

E: E ela pergunta: Você já conhecia este material?

P: Não... não conhecia... e é bem assim com... definição mesmo, né? Mostrando o que acontece...

E: Este material lhe parece interessante? Por quê?

P: Eu acho que não... não, porque isso... pra passar assim a gente tem que passar na lousa mesmo, né? Como já é feito... ...

E: Você usaria este material?

P: Eu... assim usaria pra eu passar, né? Que isso é equação impossível, a equação indeterminada, mas não acho que... assim... iria despertar grandes interesses no meu aluno, não ia ser uma coisa assim...entendeu? Eu acho que passaria até de uma forma mais resumida... mais rápida, entendeu? Tem muito texto, então eu passaria de um jeito mais prático, mais rápido, eu acho que poderia escrever essa mesma coisa de uma maneira mais simplificada, entendeu?... ...

[Silêncio por 6 segundos]

E: A sua colega trouxe esse material aqui [entrega o décimo terceiro material], para você olhar e ver o que acha.

[Olha por 7 segundos o material e diz]

P: Aqui eu usaria só depois que eu trabalhei os exemplos, que eu trabalhei a definição, e daí como assim exercícios pra eles... ou fazerem o gráfico, ah!... verificar se é parábola, se é reta, porque que aqui é uma reta, qual era a lei de formação, então eu transformaria em exercício essa folha aqui... só assim eu usaria...

E: E parece interessante?

P: Não, fica como assim... exercício assim... pra eles... ah!... desenvolverem o que eles aprenderam, entendeu? Durante o estudo de funções... os tipos de funções são interessantes, porque óh!... que nem aqui é visual, né? Então eu acho que tem que trabalhar bastante essa questão visual da função quando é reta, então daí aqui eu construiria o gráfico, ah!... mostraria que não poderia construir reta porque é de n em n, aqui eu já poderia construir a parábola pelo conjunto dos reais [enquanto fala aponta para os exemplos], então eu exploraria isso, com eles, mas tudo em forma de um exercício, de uma atividade, no final, na conclusão... ...

[Silêncio por 6 segundos]

E: A sua colega trouxe esse material aqui [entrega o décimo quarto material], para você olhar e ver o que acha.

[Olha o material por 9 segundos e diz]

P: Essa tabuada eles tem [ri], que eles aprenderam na quarta série, eles tem a tabelinha... [continua lendo o material por 22 segundos]

P: Não conhecia essa, eu conheço assim, óh! Não como placa, entendeu? Mas que dá vários números assim... igual a trinta, por exemplo, daí eles tem que montar a expressão dando trinta, então as vezes eu trabalho questões assim, mas com a placa, usando placa, não...

E: Parece interessante?

P: Parece... eu acho que eles gostariam... eles assim fariam... desenvolveriam bem isso, entendeu? Se envolveriam com a atividade mesmo, e aqui a da tabuada eu sei que eles tem porque eu vejo, a tabuada deles, agora essa daqui eu não... conhecia... ... quando eu vou ensinar raiz quadrada é que eu falo pros alunos, olha o final do número! Então vamos... Você sabe pra achar... que número que é? Então tá entre vinte e trinta, pra terminar em nove aqui ou eu tô multiplicando três ou eu tô multiplicando sete, então eu vou tentar o vinte e três ou o vinte e sete, pra chamar atenção nisso, deles, né? Que daí eu uso aquele... ah!... aqui a adição, né? Mas uso um pouquinho, dá pra levar pra multiplicação.

E: E você usaria este material?

P: Usaria, passaria pra eles sim... que só... os finais, né? Quando eu somo, e aqui também dá pra aplicar naquelas atividades que tem o número com a estrelinha, lá... pra você descobrir qual que tá faltando, daria pra aplicar também usando isso, né? Passaria isso primeiro e depois aplicaria isso... ... Sim usaria porque daí eles... a... aqui eles já iam colocar a adição, multiplicação, né? As... expressões com as placas, então daria assim pra usar sim, tranqüilo...

E: Agora, você poderia escolher entre estes materiais aqui [aponta para os materiais que estão sobre a mesa], dois que você, como professora de matemática, acha que são parecidos entre si e dizer por quê?

[Olha os materiais por 40 segundos]

P: Gente e agora!

E: Qualquer critério?

[Continua olhando por 10 segundos]

P: Qualquer critério! [fala enquanto mexe nos materiais] Então eu pegaria esse aqui... e esse daqui [entrega na mão do entrevistador]

E: Por quê?

P: Por tratar do mesmo assunto... equações... aqui é o plano de aula e aqui uma atividade [11º material - plano de aula da sexta série, 1º material - atividade 2: equações].

E: Agora, entre os materiais que sobraram você poderia escolher outros dois... que são parecidos entre si, mas que são diferentes daqueles outros dois?

[Olha os materiais por 8 segundos]

P: Eu acho... esse daqui e o jogo do zero...

E: Então é o jogo do zero e o...

P: Que trabalha com as operações de subtração, né? Adição e subtração e aqui o ... trabalha com adição [mostra pro entrevistador].

E: Atividade para ser usada com alunos de quinta série que tem dificuldade em contas? O jogo do zero [4º material] e a folha de atividade 7 [14º material].

P: Isso.

E: Por que você escolheu esses dois?

P: Por quê?!

E: É

P: Porque aqui tá trabalhando a questão da adição, né? Aqui trabalha a questão de adição e subtração e quando você vai para essas atividades aqui, você precisa da adição e subtração, então mesmo quem tem dificuldade em... aqui é pra quem tem dificuldade, né? E esse aqui também dá pra quem tem dificuldades, tá

[Silêncio por 6 segundos]

E: E por que você acha que estes materiais aqui [os dois primeiros] são diferentes destes aqui [os outros dois]?

P: Uh!!

[Continua olhando os materiais]

P: Pelos assuntos [ri ao falar]... ah!!... que mais?!... porque esse daqui utiliza mais material concreto...

[A professora é interrompida pelo professor de Educação Física que avisa que precisa entrar com os alunos na sala onde está ocorrendo à entrevista]

P: Já!?... Espera só um minutinho, dando o sinal eu deixo eles entrarem, tá?

[Depois de 13 segundos, retoma a sua fala]

P: Então óh! Esse daqui pelo fato... ah! de ser mais concreto, né? Principalmente o plano de aula e esse daqui... é uma atividade diferenciada, mas não trabalha tanto com material concreto... ...

E: E aí... você quer fazer outros comentários complementares, comparações, lembranças que você tenha... ou comentários gerais de qualquer natureza sobre os materiais?

P: Não, o único comentário é assim... que pra gente usar mesmo os materiais, precisa de tempo pra tá preparando, né? E as vezes a gente deixa assim de utilizar pela falta de tempo de tá preparando, né? Então daí você vai no livro, do jeito que o livro coloca você acaba indo... que é mais cômodo, né? Mas eu usaria sim como eu uso, alguns assim de vez em quando... ... Deixa eu abrir a porta... senão eles ficam doido [se referindo aos alunos que estavam esperando para entrar]

Apêndice M: Registros da professora realizados durante a aplicação do instrumento 1C

INSTRUMENTO 1C – escalas

A seguir são apresentadas 53 afirmações. Gostaríamos que você comentasse cada uma delas e se posicionasse, fazendo uma marca no segmento ao lado, no ponto em que achar melhor entre discordar totalmente e concordar totalmente. As afirmações utilizadas foram ouvidas ao longo da nossa experiência com (e como) professores de matemática.

1. Tem aluno que não tem jeito para matemática. — Discordo totalmente / Concordo totalmente

2. Aprender matemática é uma questão de se tornar capaz de manipular regras, algoritmos e procedimentos. — Discordo totalmente / Concordo totalmente

3. Nas aulas de matemática quando trabalhamos com geometria o ponto mais importante são as demonstrações. — Discordo totalmente / Concordo totalmente

4. Os erros indicam o grau de inteligência do aluno. — Discordo totalmente / Concordo totalmente

5. O trabalho em grupo é indispensável na sala de aula de matemática. — Discordo totalmente / Concordo totalmente

6. Avaliar é diagnosticar o processo de aprendizagem do aluno. — Discordo totalmente / Concordo totalmente

7. Nas aulas de matemática de 5ª a 8ª séries a aritmética é mais importante que a álgebra. — Discordo totalmente / Concordo totalmente

8. O aluno que não sabe as regras de sinais para operar com números inteiros é porque não aprendeu os números negativos direito. — Discordo totalmente / Concordo totalmente

9. Dizer que um quadrado é um retângulo só atrapalha os alunos. — Discordo totalmente / Concordo totalmente

Apêndice M: Registros da professora realizados durante a aplicação do instrumento 1C

10. A álgebra é extremamente útil na vida cotidiana.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

11. A resolução correta de expressões aritméticas implica para o aluno em aceitar o uso inquestionável de certas regras, com relação à ordem das operações.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

12. Nas aulas de matemática é correto definir equações de 1° grau usando balanças de dois pratos.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

13. Planejar aulas de matemática é escolher bem o livro didático.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

14. O uso correto de símbolos é um aspecto essencial da matemática.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

15. Nas aulas de matemática podemos definir frações como um bolo repartido em partes iguais das quais pegamos algumas delas.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

16. Nas aulas de matemática é muito importante trabalhar a geometria com material concreto.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

17. Aprender a jogar xadrez auxilia na aprendizagem matemática.

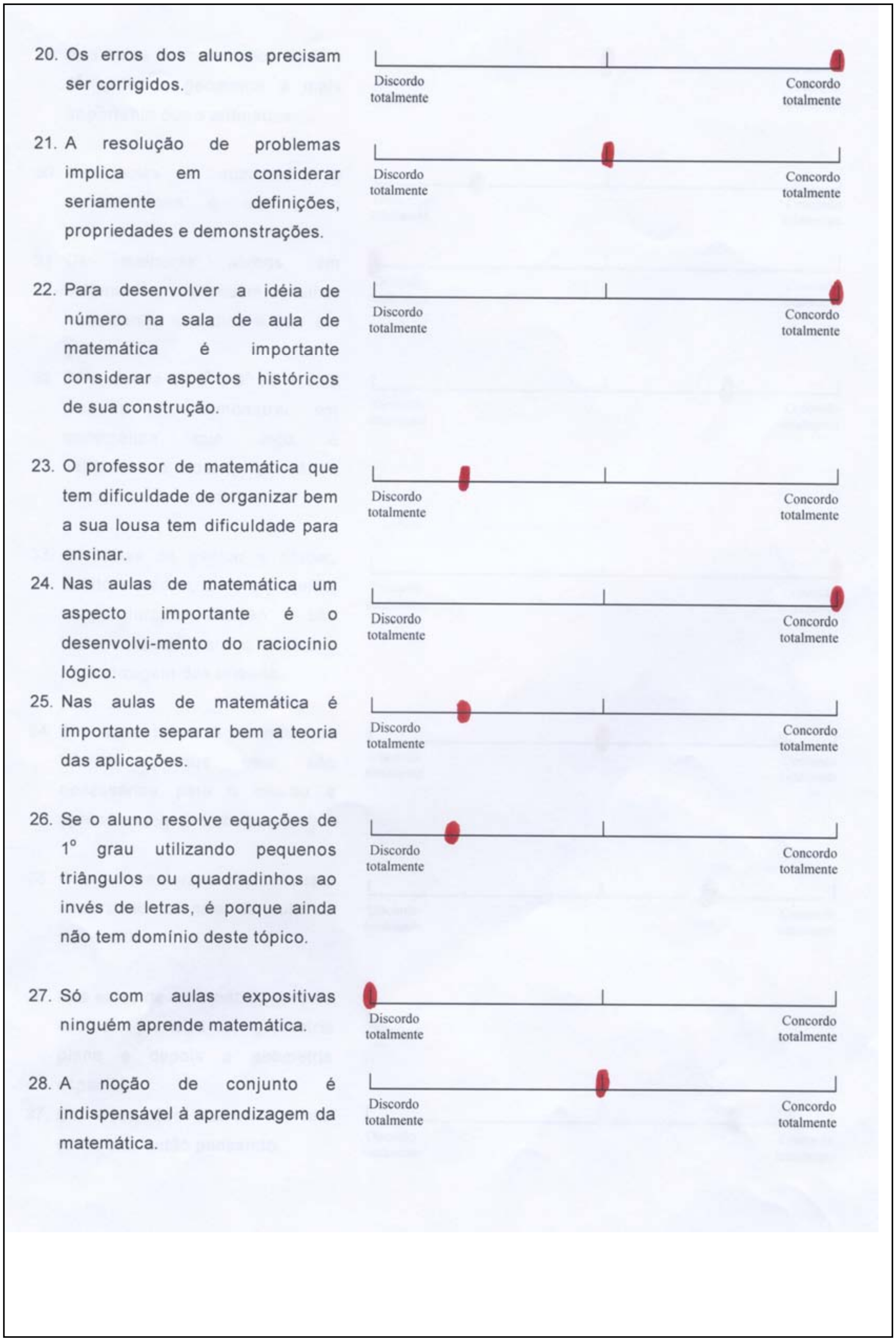
Discordo totalmente — Concordo totalmente

18. Um professor disse: “Deve-se estudar números a partir de sua organização hierárquica em conjuntos numéricos”.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

19. As políticas públicas influem sobre o ensino da matemática.

Discordo totalmente — Concordo totalmente



20. Os erros dos alunos precisam ser corrigidos.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

21. A resolução de problemas implica em considerar seriamente definições, propriedades e demonstrações.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

22. Para desenvolver a idéia de número na sala de aula de matemática é importante considerar aspectos históricos de sua construção.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

23. O professor de matemática que tem dificuldade de organizar bem a sua lousa tem dificuldade para ensinar.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

24. Nas aulas de matemática um aspecto importante é o desenvolvi-mento do raciocínio lógico.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

25. Nas aulas de matemática é importante separar bem a teoria das aplicações.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

26. Se o aluno resolve equações de 1° grau utilizando pequenos triângulos ou quadradinhos ao invés de letras, é porque ainda não tem domínio deste tópico.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

27. Só com aulas expositivas ninguém aprende matemática.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

28. A noção de conjunto é indispensável à aprendizagem da matemática.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

Apêndice M: Registros da professora realizados durante a aplicação do instrumento 1C

29. Nas aulas de matemática de 5^a a 8^a séries a geometria é mais importante que a aritmética.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

30. Nas aulas de matemática a demonstração é um ponto central.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

31. Os melhores alunos em matemática aprendem melhor trabalhando sozinhos e não em grupo.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

32. Para alunos de 5^a a 8^a série uma maneira de demonstrar em matemática que algo é verdadeiro é mostrar, em vários casos, que é verdadeiro.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

33. As idéias de ganhar e perder, débito e crédito, lucro e prejuízo, temperatura, direção são indispensáveis para o ensino e aprendizagem dos inteiros.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

34. Ensina-se primeiro os números inteiros porque eles são necessários para o ensino e aprendizagem dos racionais.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

35. O uso de materiais alternativos é importante na sala de aula de matemática.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

36. Nas aulas de matemática deve-se ensinar primeiro a geometria plana e depois a geometria espacial.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

37. Os erros dos alunos indicam como eles estão pensando.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

Apêndice M: Registros da professora realizados durante a aplicação do instrumento 1C

38. Nas aulas de matemática é importante que o aluno saiba produzir textos escritos como é feito em aulas de português, geografia história, inglês ou outras.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

39. Nas aulas de matemática podemos definir "fração" como um símbolo $\frac{a}{b}$ em que *a*, *b* são inteiros relativos e $b \neq 0$.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

40. Aprender matemática é questão de interação social.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

41. Nas aulas de matemática de 5^a a 8^a séries a álgebra é mais importante que a geometria.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

42. Para ser bom em matemática é preciso um tipo especial de inteligência.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

43. Nas aulas de matemática um aspecto importante é o desenvolvimento do cidadão crítico e participativo na sua comunidade.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

44. Quanto mais comunicador é o professor de matemática, mais o aluno aprende.

Discordo totalmente — Concordo totalmente

45. Disse uma professora: "Eu ensino números decimais antes das frações porque eles aparecem intensamente no dia-a-dia dos alunos enquanto que as frações não".

Discordo totalmente — Concordo totalmente

46. Aprender matemática é questão de assimilação de conteúdos. — Discordo totalmente / Concordo totalmente

47. Nas aulas de matemática um aspecto importante é a aprendizagem das aplicações. — Discordo totalmente / Concordo totalmente

48. Nas aulas de matemática de 5ª a 8ª séries é importante adequar os conteúdos a serem ensinados a idade do aluno. — Discordo totalmente / Concordo totalmente

49. Nas aulas de matemática devemos apresentar variações da demons-tração do teorema de Pitágoras. — Discordo totalmente / Concordo totalmente

50. Nas aulas de matemática se um aluno não sabe a definição de alguma coisa é porque ele não aprendeu essa coisa. — Discordo totalmente / Concordo totalmente

51. A avaliação da aprendizagem dos alunos é importante no planejamen-to das aulas de matemática. — Discordo totalmente / Concordo totalmente

52. Nas aulas de matemática deve-se ensinar a matemática a partir do dia-a-dia dos alunos. — Discordo totalmente / Concordo totalmente

53. Nas aulas de matemática mais do que em outras matérias aprender matemática é questão de treino e exercícios. — Discordo totalmente / Concordo totalmente

APÊNDICE M:

Transcrição – instrumento 2

E: Nesta entrevista eu vou apresentar para você alguns episódios que ouvimos de professores de matemática. Gostaríamos que você olhasse esse episódio escrito aqui [entrega o primeiro episódio para a professora] e falasse: Como você interpretaria esse episódio? O que você faria?

[A professora lê o episódio em voz baixa por 23 segundos]

P: Ah! Eu recorreria à balança... pra ensinar daí, pra dar continuidade, e eu acho que eu já começaria, né? Pedindo aqui para eles justificarem o que que eles estão fazendo, passo a passo, e não colocar direto os resultados como eles colo... estão colocando aqui, então primeiro eu pediria pra eles justificarem... ah! as passagens né? Que eles estão fazendo, passo a passo, pra daí eu dar continuidade aqui, mostrando que eles teriam que fazer a mesma coisa, e recorreria à balança... pra continuar

[Silêncio por 12 segundos]

E: Posso entregar o próximo?

[A professora faz um gesto afirmativo com a cabeça, em seguida a entrevistadora entrega o segundo episódio. Ela lê em voz baixa e comenta após 40 segundos]

P: Que realmente e ... que nem o episódio aqui do pai eles questionam muito porque que mudou o ensino da Matemática, mesmo o processo longo, né? Da divisão, antes, na minha época, também eu aprendi pelo processo curto, mas quando eu fui começar a dar aula eu precisei aprender o processo longo porque eles só sabem esse jeito, então se eles entendem desse jeito eu acho que tem que trabalhar do jeito que é... ah! assim que a compreensão dele seja melhor e antes a gente não tinha assim tanto material concreto, tanto joguinho, tanta coisa assim que você pudesse trazer pra aula e facilitar o ensino, então eu explicaria pro pai que hoje o ensino mudou, que a visão da matemática é outra, então que a gente tem que adequar... e ele aprende desse jeito também, com esse novo ensino, acho que eu responderia isso pro pai... ... E é mesmo até as vezes a gente fala, né? Ah! no passado a gente aprendia assim porque eles não aprendem agora... ... quando eu comecei dar aula, a primeira vez acho que eu dei aula numa quinta série, eu comecei a fazer divisão pelo meu jeito!... Que que você tá fazendo?! falei meu Deus e agora ?! Daí eles, professora! A gente faz assim! Daí que eu fui entender, eu falei, não tem que ser assim! E agora a cada dia mais você só pega aluno que faz desse jeito!... mas você tem que adequar do jeito que eles estão entendendo, né? E é o certo, né? O jeito que a gente ensina hoje eu acho que é mais... concreto.

[Silêncio por 7 segundos. O entrevistador entrega o terceiro episódio, o professor lê em voz baixa por 20 segundos e em seguida argumenta]

P: Ah! eu acho que aqui, na ques... nas alternativas, eu colocaria tudo começando por quatro e que nem aqui óh! ele colocou três casas decimais [aponta para a alternativa d)], aqui duas [aponta para a alternativa c)], aqui duas [aponta para a alternativa b)], aqui uma [apontando para a alternativa a)], eu colocaria tudo com a mesma quantidade de casas decimais, tudo com três... e começando com o mesmo... a parte inteira tendo o mesmo valor, porque eu acho que daí o objetivo seria mais claro, pro aluno, o que ele tá pedindo na questão... faria isso... ... pra fazer a comparação... entre os números decimais ou até pediria aí um outro tipo de questão pra eles localizarem na reta... numérica, como ficaria posicionado os números, e daí pediria o maior também na reta numérica... eu achei esse exemplo muito assim... teórico, sei lá, muito... não teórico, muito... ah! como eu poderia falar, então é a questão aqui, óh! dessa diferença, entendeu? Eu acho que... já tá muito na cara, entre o a) e o b), eu acho que eu dificultaria um pouco mais a questão colocando, começando com o mesmo inteiro... a mesma parte inteira aqui e todos com a mesma quantidade de casas decimais... faria isso, isso que eu diria pro professor.

[Silêncio por 8 segundos. O entrevistador entrega o quarto episódio que da mesma forma é lido em voz baixa por 20 segundos]

P: Ah! Não concordo, [fala sorrindo] porque eu acho que matemática tem tanta coisa assim pra você ensinar, não que o inglês não tenha! mas eu acho que a matemática a gente precisa de mais aula pra desenvolver o raciocínio do aluno enquanto assim o inglês, a... as aulas que tem, eu acho que dá pra desenvolver coisa diferente, ensinar o que é preciso, mas eu acho que a matemática ela exige mais pela questão... de desenvolver raciocínio, desenvolver algoritmo, então eu acho que é muita coisa assim que a gente tem pra ensinar pra só três horas semanais, as cinco horas semanais já é pouco, né? Fica bastante coisinha pra trás, que a gente dá importância pra algumas, né? Tem que selecionar o que é mais importante, e eu acho que aqui a gente ia selecionar tanto [fala enfaticamente] que ia ficar muuita [fala enfaticamente] coisa fora, então eu não concordo... de ser assim... ... eu não concordo com a mudança por isto, e se acontecesse o que eu ia fazer, ia selecionar mais ainda o que é o mais importante [fala enfaticamente] pra ele aprender pra eu dar conta nessas três horas semanais, pra poder tá ensinando, senão eu reivindicaria na escola que voltasse ao normal, mostraria que as três horas semanais não é suficiente pra matemática [silêncio por 7 segundos]

E: Algo mais?

P: Não.

[O entrevistador entrega o quinto episódio que é lido em voz baixa. Durante a leitura alguém entra na sala para entregar uma chave à professora, após 40 segundos a professora retoma]

E: Todas certas... teve um que soube generalizar, o aluno A, ele já tá... assim, eu considero que ele já tá mais adiantado que ele consegue generalizar, representar o número impar utilizando... a representação algébrica, né? Ah! O aluno... B ele já trabalhou mais com a questão do... das bolinhas, né? com o concreto dele, como ele entende e ele trouxe alguns exemplos e o aluno C também trouxe algumas situações, mas todas estão certas, cada um... conseguiu desenvolver a atividade, provar que a soma de dois números impares é um número par, então eu consideraria certa as três questões, os três resultados... é claro que o do aluno A está bem melhor! né? Porque ele já fez assim no geral, mas nem todos os alunos têm essa condição, então o B e o C também estão corretos, eu colocaria certo. [silêncio por 7 segundos]

[A professora lê o sexto episódio por 20 segundos, após lê-lo em voz baixa a professora diz:]

P: Bom, sempre que vai começar um ano se você começa fazendo uma prova e eles vão mal, a primeira... desculpa que eles tem é... ah! o professor não explicou! O professor não ensinou!... Ah!... então o que eu faria, eu pegaria então uma semana, pegaria as questões dessa prova e o conteúdo dessa prova e trabalharia es... esse conteúdo, faria uma revisão, voltaria, as vezes até você fazendo essa revisão eles começam assim ah! é verdade ele explicou! Ele falou isso! Então daí você percebe que muitas vezes isso não é verdade que o professor não ensinou no ano... no ano anterior, as vezes eles esqueceram mesmo e as vezes você retomando eles já relembram mesmo e fazem tranquilamente, então eu faria isso, faria uma revisão, que contaria o conteúdo, se eu percebesse que realmente não aprenderam daí eu ia dar mais ênfase nessa revisão, né? E também uma outra atitude é conversar com o professor, onde ele... onde você parou? Para eu dar continuidade, né? Então eu faria isso... se isso for possível, se eu tiver contato com o outro professor... perguntar, trabalhar junto com o outro professor... ah! quanto a questão de cumprir o conteúdo, eu acho que é assim quase que impossível todo ano você cumprir o conteúdo, cada ano você tem uma turma diferente, então como é... hoje o ensino é... espiral, então você tem que estar sempre voltando, então eu acho assim que se não deu... tempo esse bimestre pela progressão continuada, ué! não deu tempo esse ano! O ano que vem vai dar! Então eu continuo da onde eu parei, tanto que a sexta série nossa, desse ano, eles foram meus alunos na quinta, então eu não consegui cumprir o conteúdo de frações, então o que eu... e nem a parte de geometria porque a gente não separava as aulas, então o que eu fiz... comecei da onde eu parei no ano passado, avisei os professores onde eu tinha parado e eles também continuaram e daí nós dividimos a parte de geometria, porque daí a geometria da quinta eu também já estou dando na sexta, aumentando o conteúdo da sexta, então eles não ficaram em defasagem...como aqui a maioria é efetivo e, a gente... o pessoal, os efetivos pegam a maior parte das aulas, não sobra quase aula para o ACT, de matemática, então dá pra gente sentar no planejamento, óh! eu terminei aqui com a minha sala, então mesmo que tenha mis... mistura os alunos, tem mudança de sala! Porque as vezes tem mudança de sala, então a gente pega uma ou duas semanas, faz a divisão, e daí a gente continua da onde parou na série anterior... a gente faz uma revisão no começo, nas primeiras semanas a gente trabalha bastante revisão, conteúdo do ano anterior e parte da onde a gente parou, no ano anterior, que nem esse ano eu tenho certeza que eu não cumpro o programa da quinta série, mas o ano que vem eu já sento e falo, óh! eu parei aqui, e tem uma professora da quinta série que ela não é efetiva só que ela tem uma quinta série só, então dá pra eu saber onde ela parou, porque eu já vou conversando com ela, óh! eu tô aqui, onde você tá? Então eu já sei mais ou menos como que vai tá a quinta dela também... [silêncio por 6 segundos]

[A entrevistadora entrega o sétimo episódio à professora, ela lê por 10 segundos e comenta]

P: Ela esquece de tirar de um dos lados [fala baixinho], eu mostraria pra ela que do mesmo jeito, usando a idéia da igualdade, da balança, que óh! do mesmo jeito que ela tá tirando sete no segundo membro ela teria que tirar sete no primeiro membro [enquanto fala aponta para a equação], o que que ela fez aqui que de repente ficou x, é mágica! Onde está o sete daqui que ela não tirou, né? Então mostraria isso pra ela, que aqui tem um erro assim... o cálculo dela ela chegou na resposta certa, o x igual a oito, mas no desenvolvimento tem uma passagem errada, né? Então teria que mostrar esse erro pra ela, não poderia deixar ela ir pra frente com esse erro, esquecendo isso, tá? Então daí eu mostraria com a balança, se eu tô tirando sete aqui, o que que vai acontecer com a minha balança? Vai ficar pensa, não é?... No B também ela fez a mesma coisa e além disso o três, né? Óh! ela tá dividindo doze por três só que o x ainda continua multiplicado por três, daí na linha de baixo x já não tem mais o três, cadê esse três? Que que tá acontecendo? Então mostraria isso pra ela, tem erro na passagem, aqui, tá? E com a balança, eu acho que ficaria mais prático, mais fácil dela visualizar aonde ela tá errando, o porque do erro, né? Aí da balança você faz o... desenvolvimento, né? o processo do ato... faria isso... ... ou até pediria pra ela...ah! não, aqui não dá, não, é faria com a balança mesmo... [silêncio de 5 segundos]

[Entrega o oitavo episódio. A professora lê rapidamente [4 segundos] e diz]

P: Volto toda a matéria! Faço a correção da prova, exercício por exercício, comentando onde teve mais erros, porque que eles erram ali, o que que pensaram, até questiono, né? o que que tá acontecendo, daí eu volto com mais exercícios, explico mais ainda a matéria pra daí eu dar continuidade, daí eu aplico uma outra... um outro tipo de prova, né? Pode ser até que não seja uma avaliação escrita, mas seja um exercício em sala de aula, alguma coisa assim, pra daí eu dar continuidade, no conteúdo, eu não vou pra frente se a maioria tá com nota baixa, eu volto sempre, eu acho que às vezes é por isso que eu não cumpro muito o meu programa, o meu programa eu não consigo cumprir, o ano inte... sabe? Nenhuma série, quase, eu e a minha colega sempre brincamos que nós duas somos lerdas, porque assim tem professor aqui que cumpre, entendeu? E eu e ela, a gente não consegue cumprir, é muito... depende muito a sala pra eu tá cumprindo o programa, e assim, as vezes eu falo, ai! Meu Deus! Às vezes eu tô dando aula na mesma série que um professor, ele tá lá na frente, eu tô aqui atrás, aí eu falo, meu Deus! O que que tá acontecendo comigo! Mas é porque eu volto muito, entendeu? Eu tô vendo que tem ainda gente em dúvida, eu tô voltando, eu tô dando exercício extra, então... eu faço isso, bastante... [silêncio de 5 segundos]

[Entrega o nono episódio que é lido novamente em voz baixa por 9 segundos.]

P: Ah! Eu não fico incomodada! Mas eu... procuro mostrar pra eles que o quadrado é um caso particular de retângulo e daí porque que é um caso particular do retângulo, mostro as propriedade, mas não me sinto incomodada, por causa disso, então eu procuro mostrar pra eles o porque que eu considero um quadrado também sendo um retângulo, daí tento convence-los, né? Disso, mas não que eu me incomode com isso que ah! eu vou ficar brava com o aluno por causa disso, não, mas eu mostro mesmo... pra eles [silêncio por 7 segundos]

[Entrega o décimo e último episódio, depois de lê-lo rapidamente [8 segundos] a professora fala sorrindo:]

P: Eu daria a minha matéria [ri ao falar], ao invés de dar geografia eu aproveitaria as aulas do professor, se ele não deixou nenhum conteúdo, não deixou nada encaminhado para que eu possa substituí-lo, ai! Eu ia dar a minha matéria! meu conteúdo, ia pegar alguma coisa em matemática, se fosse classe minha eu ia dar continuidade ao meu trabalho, agora se não fosse classe minha eu ia ver o que o professor de matemática estaria dando, e... sei lá eu! Daria exercício assim complementar ou senão exerci... sabe?! aqueles probleminhas de desafio, coisa desse tipo, mas não ia me meter a dar geografia... de jeito nenhum [fala sorrindo]... ia fazer alguma coisa na minha área, tá? Agora só se ele deixou! daí eu ia passar o que ele deixou, né? Porque aqui a gente tem o costume, faltou tem que deixar certinho o que que vai passar, daí eu seguiria... a orientação dele, caso contrário não, se não tivesse deixado nada era a minha matéria mesmo que ia... valer... aquelas bem assim modestas! né? A minha matéria que ia valer, não quero nem saber! [fala rindo]... vai me fazer uma pergunta de geografia que eu não sei responder, pronto!... ainda se me avisasse uns dois dias antes, falasse o que era, assim óh! o assunto é esse! Daí eu ia pesquisar, ia me preparar, até viria, mas mesmo assim não viria confiante... eu ia mostrar que eu tava um pouquinho insegura, mas assim, cheguei, ah! E me pegar! de jeito nenhum! A minha matéria! Esse ano aconteceu um caso desse [fala rindo] que eu precisei ficar na aula de química, eu falei, meu deus do céu! E era sete horas da manhã eu tava entrando na escola, a professora ligou, ai! entra lá na sala e fica lá na sala de química, aí a minha sorte é que era um terceiro meu, falei: gente! Química! Tô fora! Então eu vou passar exercício de matemática pra vocês, daí passei exercício, eles fizeram numa boa... ah! então tá ótimo, agora se eu fosse me meter a dar alguma coisa de química, o que que eu ia fazer?! Sei lá eu... eu podia ensinar alguma coisa super errada, né? E daí?! Eles iam acabar perdendo a confiança em mim, né? Como professora... aí eu falei pra eles não, é matemática... [silêncio por 15 segundos]

E: Você gostaria de acrescentar alguma coisa?

P: Não isso mesmo... que eu falei.

APÊNDICE M:

Transcrição – instrumento 3

E: Esta entrevista é sobre professores pensando enquanto procuram resolver problemas de matemática. Gostaríamos que você se imaginasse resolvendo uma lista de exercícios dada por um professor enquanto estava na licenciatura. Para isto nós vamos lhe apresentar, um por um, de cinco problemas [ao ouvir a leitura a professora arregala os olhos] e gostaríamos que você comentasse sobre como está pensando enquanto procura resolver cada um.

[Entrega o primeiro problema para a professora, ela olha para o problema, balbucia: uh!! E sorri]

E: Antes de você começar, gostaríamos de esclarecer que não estamos interessados em se o(a) professor(a) vai acertar ou não, e sim em como ele(a) pensa enquanto está resolvendo problemas de matemática.

[Lê o problema em voz baixa por 15 segundos e comenta]

P: Nossa! Eu já ia ficar aqui nesse forte [ri ao falar]... o que que é um número inteiro forte!?... ... nossa! como que eu ia pensar nisso! Não sei! [ri ao falar]... ... qualquer número que eu colocar aqui vai ser maior do que zero... eu já ia pensar isso! Que não ia existir um número, porque óh! Qualquer número que eu elevar ao quadrado vai ser maior do que zero... ah! o -2, não é forte, porque daí ficaria igual a zero, então não pode ser considerado forte, resolveria assim o problema, apesar de não saber o que significa esse forte [fala rindo]... ... que nem óh! ache um número inteiro que não é forte, então pra eu achar esse número eu ia pensar assim óh! se é maior do que zero... não pode dar zero, então se eu colocar menos dois aqui vai ficar zero [fala apontando para $(m+2)^2$], então por isso o m pra mim seria o zero [mexe a cabeça negativamente], o menos dois!! tá?!... [silêncio de 6 segundos]

[Entrega o segundo problema à professora que lê em voz baixa por 10 segundos e comenta]

P: [Pega a caneta, desenha um quadrilátero e comenta[1]] Um quadrilátero! Essa seria a auto-contida [escreve "auto contida" sobre a figura]... ... e a não auto-contida eu ia fazer assim [enquanto fala desenha na folha]... por exemplo, que daí esse segmento aqui [desenha o segmento]... não estaria contido [fala enquanto desenha o segmento] e aqui essa seria a não auto-contida [escreve "não auto contida" ao lado da figura]... ... resolveria esse... pelo desenho [fala bem baixo, quase inaudível]... [silêncio por 6 segundos]

[1] O desenho do quadrilátero e todos os registros realizados pela professora durante a aplicação do instrumento 3 encontram-se no final dessa transcrição.

APÊNDICE M:

[Entrega o terceiro problema à professora que lê em voz baixa por 12 segundos e responde]

P: Substituiria, então ficaria um mais [enquanto fala escreve na folha "1 +   "]... vou chamar o **a** de três e o **b** de vinte e sete [escreve: "a = 3 e b = 27"], ficaria um mais três vezes vinte e sete [escreve: "1 + 3.27 = "], dá um mais... oitenta e um [escreve "1 + 81 = "], oitenta e dois [escreve "1 + 81 = 82"], daí óh! **a** ao quadrado, três ao quadrado, mais vinte e sete ao quadrado [escreve "$3^2 + 27^2 = 9 +$ "], ah! não pode calculadora?!

E: Pode! Você tem aí, ou quer a minha?

P: Não

[A entrevistadora entrega uma calculadora para a professora]

P: Vinte e sete vezes vinte e sete [fala enquanto digita os números na calculadora]... setecentos e vinte e nove [escreve "729"]... mais nove, setecentos e trinta e oito, então óh! setecentos e trinta e oito [escreve "9 + 729 = 738"] dividido por oitenta e dois [escreve "$\frac{738}{82} = 9$"]... nove, daí eu mostraria que como é divisor eles são capitais entre si, agora será que quaisquer dois números naturais são capitais entre si, não... daí por que? É só dar um exemplo que não... não vale, vamos pensar o número... vamos ver, o número um e o número dois [escreve " a = 1 e b = 2"], vai ficar um mais uma vezes dois, vai ficar duas vezes um... dois, mais um... três [escreve "1 + 1.2 = 3"]... e aqui vai ser... um ao quadrado dá um, dois ao quadrado dá quatro, uma mais quatro, cinco [escreve "1 + 4 = 5"], cinco não é divisível por três [escreve "$\frac{5}{3}$"]... daí eu mostraria que eles não são, porque já furou aqui óh! no exemplo... pensaria desse jeito... pra resolver, tá?! [silêncio por 8 segundos]

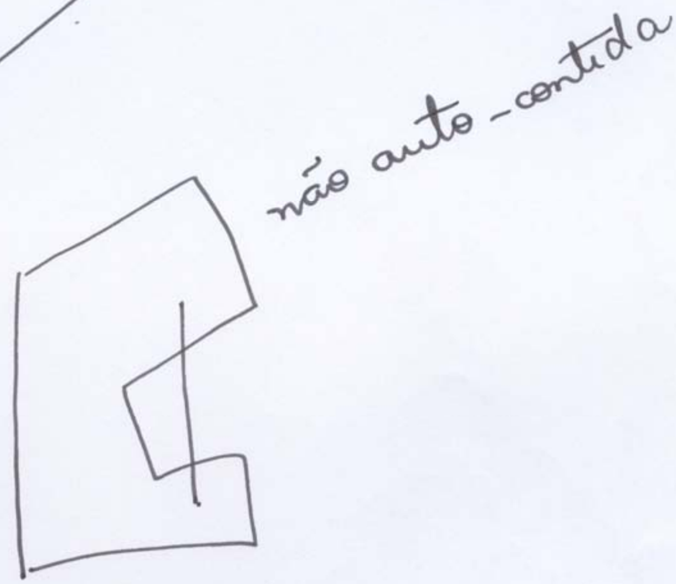
[A entrevistadora entrega o quarto problema. A professora começa ler em voz alta]

P: Dados dois segmentos de reta, como podemos saber se eles têm ou não a mesma quantidade de pontos?... ... Pelo tamanho... ... comprimento do segmento... [escreve na folha "comprimento do segmento"]... eu pensaria no comprimento... pra resolver... aqui... o AB [desenha o segmento AB na folha]... ... e o CD [desenha o segmento CD na folha], se eles tiverem a mesma medida eles vão ter a mesma quantidade de pontos... eu faria desse jeito, e daí que eu não sei se isso é válido [ri ao falar]... é mas eu pensaria desse jeito! [silêncio de 5 segundos]

[A entrevistadora entrega o quinto problema. A professora lê em voz alta]

E: Um triângulo T_1 é chamado de “tio” do triângulo T_2, se T_2 pode ser desenhado todo dentro de T_1. Mostre que se T_1 é tio de T_2, e T_2 é tio de T_3, então T_1 é tio de T_3. Ué! Então T_2 tem que ficar dentro do T_1 [desenha o triângulo T_1], pode ser aqui, óh! [desenha o triângulo T_2]... [começa a ler] se T_2 pode ser desenhado todo dentro de T_1, mostre que, se T_1 é o tio do T_2, e T_2 é o tio de T_3 [aponta para os triângulos desenhados]... vou fazer maior... [começa a desenhar outros dois triângulos maiores], então aqui seria... o T_2 e o... T_1 [desenha dois triângulos T_1 e T_2 agora maiores que os outros dois].... ....é e o T_2 é tio de T_3, então o T_3 tem que estar dentro do T_2 [desenha o triângulo T_3 dentro do T_1 e T_2], se o T_3 está dentro do T_2, o T_1 também é tio de T_3, porque ele está dentro do... do T_1... ... faria o desenho... e explicaria, né? Ia explicando, né? Óh! [começa a escrever na folha] o T_3 está contido, né? Está contido no T_2, então isso implica que o T_3 também vai estar contido no T_1, resolveria assim... ... acabou!! Só esses! Que fácil que foi hoje [ri ao falar]... ai! gostei de fazer probleminhas assim! A hora que começou que eu li lá é forte, ué! Eu nunca vi isso! É a sensação que a gente tem... ai!!! problema pra resolver! É o primeiro assim que eu estranhei, mas depois, já!... Eu entendi o sentido da coisa, foi tranqüilo... ... mas gostei!

B) Uma figura geométrica é chamada de "auto-contida" se quaisquer dois pontos dela podem ser ligados por um segmento de reta que fica todo dentro dela. Desenhe uma figura geométrica "auto-contida" e uma "não auto-contida".



C) Os números naturais <u>a</u> e <u>b</u> são ditos "números capitais entre si" se *1+ab* é divisor de $a^2 + b^2$.

1) Mostre que 3 e 27 são números capitais entre si.
2) Será que quaisquer dois números naturais são capitais entre si?

1) $a = 3$ e $b = 27$

$1 + 3.27 = 1 + 81 = 82$

$3^2 + 27^2 = 9 + 729 = 738$

$\frac{738}{82} = 9.$

2) $a = 1$ e $b = 2$

$1 + 1.2 = 3$

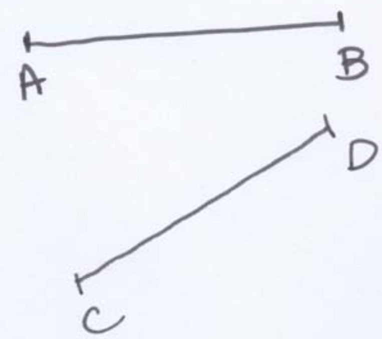
$1 + 4 = 5$

$\frac{5}{3}$

Apêndice M: Registros da professora realizados durante a aplicação do instrumento 3

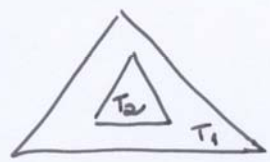
D) Dados dois segmentos de reta como podemos saber se eles têm ou não a mesma quantidade de pontos?

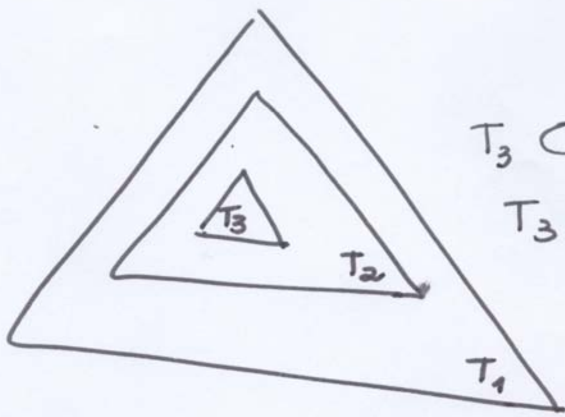
· comprimento do segmento



E) Um triângulo T_1 é chamado de "tio" do triângulo T_2, se T_2 pode ser desenhado todo dentro de T_1.

Mostre que se T_1 é tio de T_2, e T_2 é tio de T_3, então T_1 é tio de T_3.



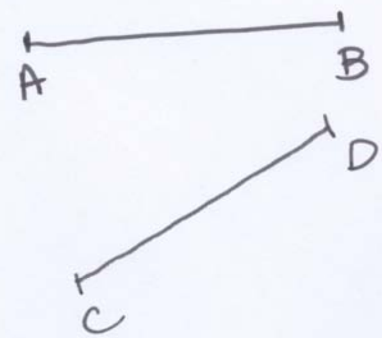


$T_3 \subset T_2 \Rightarrow$

$T_3 \subset T_1$

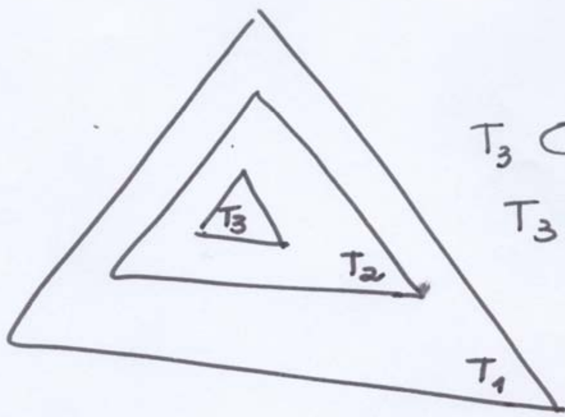
D) Dados dois segmentos de reta como podemos saber se eles têm ou não a mesma quantidade de pontos?

· comprimento do segmento



E) Um triângulo T_1 é chamado de "tio" do triângulo T_2, se T_2 pode ser desenhado todo dentro de T_1.

Mostre que se T_1 é tio de T_2, e T_2 é tio de T_3, então T_1 é tio de T_3.



$T_3 \subset T_2 \Rightarrow$

$T_3 \subset T_1$

Aula - 8ª série

17/11/2005

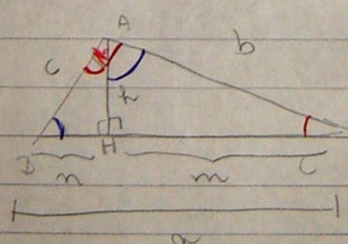
INICIO DA AULA: 7:00 TÉRMINO: 8:30

OBS: das 7:00 as 7:40 – a diretora comunicou pelo "sistema de som" da sala de aula alguns comunicados como por ex, q. os alunos estão faltando muito e em seguida, eles realizaram o "momento de leitura dos alunos" onde todos os alunos tem que ler em voz baixa qq livro que tivessem ou o próprio livro didático.
Depois a professora realizou a chamada e arrecadou o dinheiro da APM.

Relembrando a aula passada

Relações métricas no triângulo retângulo

m e n são as projeções dos catetos b e c respectiva/e

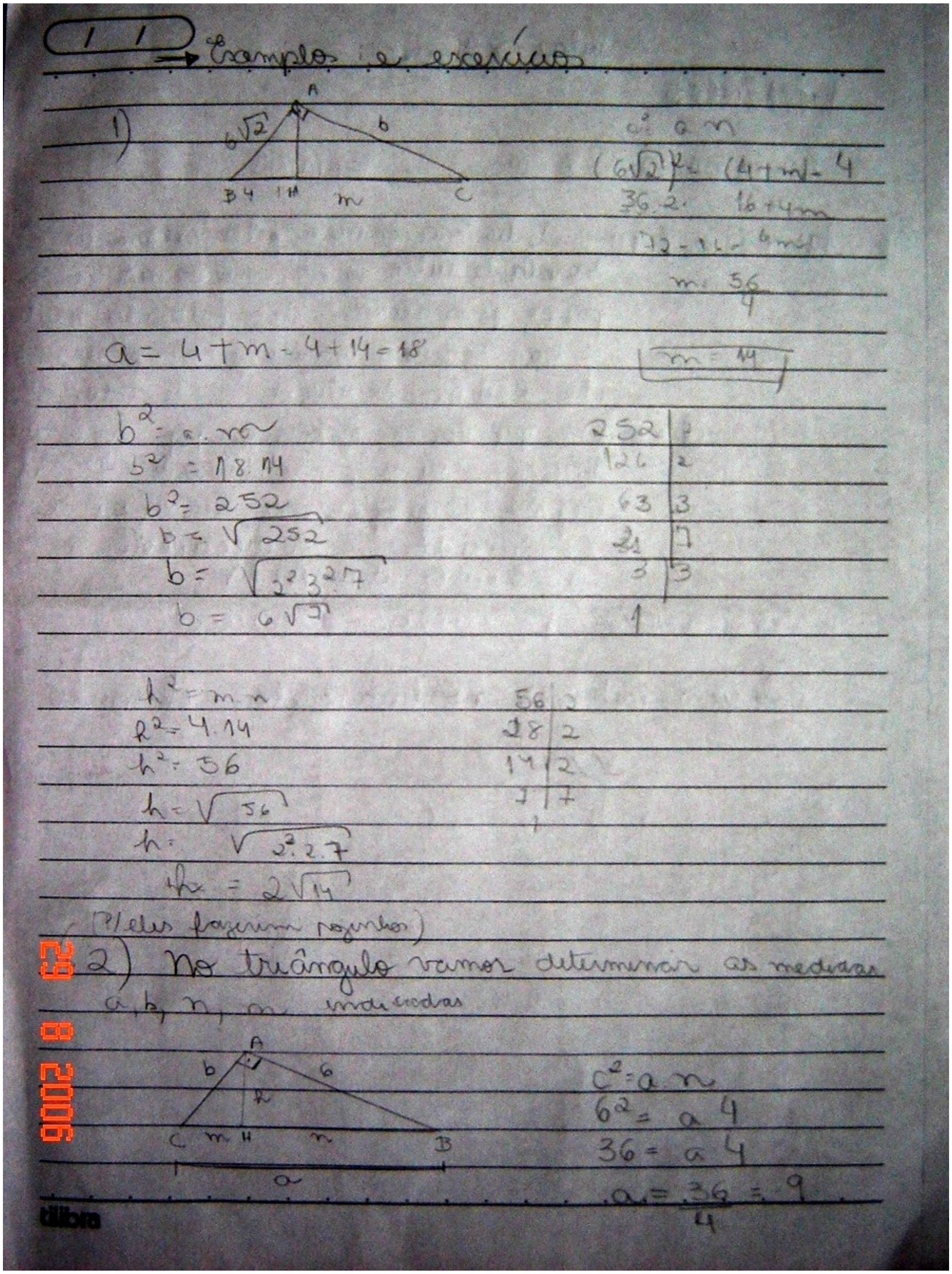


Nós mostramos que os dois triâng. são congruentes através dos ângulos

Ela tirou todas as relações métricas do Δ retâng.

$$\begin{cases} c^2 = a.n \\ b^2 = a.m \end{cases} \qquad \{ a.h = b.c$$

$$\begin{cases} h^2 = n.m \\ a^2 = b^2 + c^2 \end{cases}$$



/ / → Exemplos e exercícios

1)

A, $6\sqrt{2}$, b, B 4 H, m, C

$c^2 = a \cdot n$

$(6\sqrt{2})^2 = (4+m) \cdot 4$

$36 \cdot 2 = 16 + 4m$

$72 - 16 = 4m$

$m = \frac{56}{4}$

$\boxed{m = 14}$

$a = 4 + m = 4 + 14 = 18$

$b^2 = a \cdot m$

$b^2 = 18 \cdot 14$

$b^2 = 252$

$b = \sqrt{252}$

$b = \sqrt{2^2 3^2 7}$

$b = 6\sqrt{7}$

252	2
126	2
63	3
21	7
3	3
1	

$h^2 = m \cdot n$

$h^2 = 4 \cdot 14$

$h^2 = 56$

$h = \sqrt{56}$

$h = \sqrt{2^2 \cdot 2 \cdot 7}$

$h = 2\sqrt{14}$

56	2
28	2
14	2
7	7
1	

(P/eles fazerem sozinhos)

2) No triângulo vamos determinar as medidas a, b, n, m indicadas

A, b, 6, h, C m H n B, a

$c^2 = a \cdot n$

$6^2 = a \cdot 4$

$36 = a \cdot 4$

$a = \frac{36}{4} = 9$

29 8 2006

tilibra

Entrevista (piloto) – instrumento 1A

E[1]: Como a senhora...

P: Senhorita!

E: Como a senhorita descreveria o que faz em suas atividades de professora de matemática? Como usa este material aqui para preparar aulas, tirar dúvidas, resolver problemas de todos os tipos que surgem durante as aulas, etc?

P: Como eu falaria da minha aula, então? Como é a aula... assim... bom, eu vou falando você vai complementando tá, porque eu acho que num... não sei se você... as vezes eu tô falando alguma coisa e não sei se é isso que você quer... ouvir em relação a aula... ...eu considero que a minha aula é uma aula tradicional, geralmente uso, não uso o livro com os alunos, mas eu uso livro pra preparar a aula e preparo lista e os alunos cada um tem a sua. Éh!... usa material manipulativo? em geral é régua, compasso que todo ano acaba usando de qualquer maneira. Eh!... como se dá assim? Como? O que mais que você perguntou?

E: Como a senhora descreveria o que faz em suas atividades de professora de matemática? Como usa este material aqui (aponta para o material trazido pelo professor) para preparar aulas, tirar dúvidas, resolver problemas de todos os tipos que surgem durante as aulas?

P: É...Do que eu faço também é assim geralmente a gente, eu falei tradicional, porque geralmente você vai lá explica aquele conteúdo e dá exercício a respeito daquilo, né? Basicamente é assim e trabalho muito em grupo com os alunos, separar eles em grupo e avaliar o que o grupo faz, esse tipo de coisa, mas... é... não...acho que nada de muito diferente, fiquei pensando ainda, que mais teria de

[1] Durante toda transcrição será usado E para o entrevistador e P para o professor entrevistado.

diferente...que agora aqui é ensino médio, também tem esse detalhe, aqui é ensino médio então... no ensino fundamental eu trazia muita coisa pra eles recortar, dobrar e ficar fazendo as coisas, aqui eu já não... no ano passado eu fiz isso uma vez só, porque eu acho também num... eles num... se empolgavam muito, eu não senti empolgação por parte dos alunos, porque é diferente, no ensino fundamental eles adoram, né? Não sei se...

E: E este material aqui (apontando para o que o professor havia trazido)? Como a senhora usa este material aqui para preparar aulas, tirar dúvidas, resolver problemas de todos os tipos que surgem durante as aulas?

P: Eu só trouxe um porque (se referindo a um livro de ensino médio), em geral, eu usei mais. Então, porque em geral - esse é o da FTD (referindo-se ao livro de ensino médio[2] - um dos materiais trazido pelo professor) - no começo do ano a gente faz um... planejamento aí é dado lá, os professores fazem lá a relação dos conteúdos que vai ser ensinado e geralmente cada um faz a sua aula sem muita relação com o outro, né? Prepara...é só na hora do planejamento pra gente ver o conteúdo, aí então eu trouxe esse porque, esse daqui, na verdade, esse ano foi o que eu mais tirei exercício porque eu achei que tinha exercício de vestibular, mas eu não usava ele, nem pra... assim em geral eu usava ele pra tirar xérox, preparar lista de exercício sobre um certo conteúdo e a matéria em si eu colocava na lousa e os alunos tinham no caderno, nada de xérox de matéria, mas tem outros livros também, um que eu gostei que eu usei, foi um da... é eu não vou lembrar o nome dele aqui agora, mas isso é agora no ensino médio, mas no ensino fundamental, por exemplo, também a gente usa muito esse daqui (pega o livro Experiências Matemáticas[3]), né? No ensino médio já não tem uma coisa específica, né? Os EM's (abreviatura de Experiências Matemáticas). Esse sempre, assim, sempre que eu dava aula no ensino fundamental... eu continuo citando eu não sei se é

---

[2] BARRETO FILHO, B.; DA SILVA, C. X. **Matemática aula por aula:** volume único: ensino médio. São Paulo: FTD, 2000.

[3] SAO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Experiências matemáticas: 8ª série.** São Paulo:SE/CENP, 1997. pp.27-29.

isso, se você quer ouvir só sobre a prática desse ano que passou... ou eu posso falar o que já passou?

E: Como você quiser!

P: Porque esse aqui (apontando para o EM) eu acho que é bem interessante, tem um monte de coisa legal que se dá pra fazer com os alunos, que eles gostam, mas é ensino fundamental, né? Esse (o EM) tem aquelas fichas de trabalho que você xeroca... é já um problema! porque geralmente na escola a gente não tem o xérox, se pede pro aluno tirar, os que tão assim... os que... não sei se é nem... a condição financeira a gente sabe que não é! mas tem um monte que não leva, aí fica atividade incompleta, aí você já acaba desanimando de fazer alguma coisa do tipo, mais esse aqui (o EM) lá na escola onde eu trabalhava (se referindo a escola municipal, de ensino fundamental, que trabalhou no ano anterior) geralmente ela dava uma cópia, então dava pra trabalhar legal, a gente tirava todo mês uma certa quantidade, cada aluno tinha o seu, não tinha que se preocupar se ia levar ou não, tava lá tinha que fazer, né? Ou pelo menos tentar fazer (faz o gesto, com as mãos, de entre aspas)... Ah!... mas você pode perguntar o que você achar que tá faltando, porque eu tô meio assim...eu não sei se é isso que você quer ouvir, as vezes tem alguma coisa a mais que você quer que eu fale... É muito mais fácil, eu acho, trabalhar com os livros do ensino fundamental, eu acho que oferece muito mais coisa interessante de se trabalhar, então de acordo com as novas, assim... nova tendência, né? de ensino... aqui (aponta para o livro de ensino médio) eu acho que, em geral, o livro de ensino médio é muito ruim, nunca dá pra você trabalhar com um só, te dá o conteúdo e já te dá exercício de aplicação mesmo, bem teórico, quer dizer, não relaciona prática com teoria, em geral os conteúdos, assim por exemplo, trigonometria (mostra folheando o livro), é um conteúdo que ele tem aplicação, né? Podia explorar mais isso, não explora, e aí eu acabava buscando em outros lugares assim, por exemplo, essa parte de trigonometria... vou falar dessa que é a que tá mais fresca na cabeça... (coloca o livro em pé para que possa ser filmado) por exemplo, ainda quando chega aqui nessa parte (folheando o livro) que é explorando as propriedades num triângulo retângulo ainda tem umas atividades mais práticas de achar a medida de prédio, achar a medida de uma pessoa, uma coisa mais relacionada assim, mas a partir do momento que ele chega lá em seno, cosseno, tangente, círculo trigonométrico é totalmente assim a idéia abstrata, teórica e não tem assim aplicação e é uma coisa que a gente se debate né? com o aluno assim, pra...que que eu vou usar isso, até depois eu tentei fazer um exercicinho diferente aquele de relacionar o ângulo com a altura que o... que um balão sobe, por exemplo, mas isso é coisa a parte que eu busquei em outra lugar, que não tem aqui (aponta para o livro)... que das leituras, revistinha do professor de matemática (se referindo a RPM – Revista do Professor de Matemática[4]) acho que também sempre tem coisa interessante, mas assim, fica muito vaga, eu acho que fica uma coisa assim parece que você tá treinando pro vestibular sendo que a maioria que tá ali não vai nem fazer isso, tá vendo, óh! (mostra algumas páginas do livro) é isso aqui! é só decorar e... aplicar algoritmo, dessa parte, de trigonometria pra cima... (risos) pra frente, não tem um exercício de aplicação mesmo...

Silêncio

E: Você disse que trouxe esse livro, porque em geral, você usou mais. Você poderia explicar melhor isso, ou seja, quando usava esse e quando usava outros?

P: Em geral, eu uso são os exercícios dos livros, em geral é pra isso que eu uso os livros, por exemplo, eu pego vários...não é que eu uso um dia esse um dia outro, eu pego vários livros e aí eu dô uma olhada assim, por exemplo, trigonometria, aí eu vejo um exercício aqui que é interessante porque, a explicação em si, essa parte de... da explicação da matéria para eles terem no caderno tudo, em geral, eu posso até me apoiar aqui, mas eu não me baseio muito porque eles ficam enchendo muita lingüiça, perde muito tempo escrevendo e isso não... então eu coloco as idéias principais e depois eu pego os exercícios,

---

[4] **REVISTA do professor de matemática**. São Paulo: SBM, quadrimestral.

por exemplo, exercícios que eu acho interessante desse, exercícios que eu acho interessante do outro, esse (o livro de ensino médio trazido pelo professor) ganhou porque eu achei que foi o que teve mais exercícios... que, eles tinham condição de fazer, porque tem dois fatos, né? não é questão só do exercício ser interessante mas eles terem condição de fazer, tá num nível... e ao mesmo tempo de não ser um exercício muito... assim, vamos dizer, siga o exemplo, sabe? Faça esse exemplo, que tente pensar um pouquinho, mas não vou dizer que consegui cem... cem por cento, vamos dizer uns... oitenta por cento, acho que dessa maneira que eu uso. Não sei se é nesse sentido que você quis dizer?

E: Sim, sim. E esse outro material, do ensino fundamental, como você usa?

P: No ensino fundamental todo ano eu uso uma atividade ou outra, sempre tem uma que... assim... quando se tá num assunto, eu vou lá e olho se eles oferecem alguma coisa, por exemplo, vou ensinar mínimo múltiplo comum, a atividade daqui (se referindo ao livro Experiências Matemáticas) eu achei interessante porque ela é bem aplicada, aqui... eu, então, eu peguei da oitava que é o único que eu tenho, que geralmente é da escola, né? E... então eu acho que o mmc não vai tá aí mas... tem alguma coisa?...vamos tentar achar um exemplo (começa a folhear o EM), simetria....sistema de numeração... é eu acho que... o que eu lembro que assim eu usei que eu achei que foi muito melhor do que nos livros era ensinar mmc, mdc, que tava uma coisa bem mais assim... palpável, e tinha umas fichas de exercícios tanto que eu tirei xerox do jeitinho que era mesmo, como tava pedindo aqui (no EM) e a orientação ia seguindo conforme eles orientavam aqui, mas também assim é um conteúdo ou outro não vou dizer que todos os conteúdos eu ia lá olhava, falava não eu vou aplicar, se eu achava que era interessante mais viável que do livro, alguma coisa assim, eu usava, senão não...

E: E o livro didático como você utilizava, no ensino fundamental?

P: Utilizava no mesmo esquema que eu utilizo no ensino médio. No ensino médio não há livros para os alunos e eu não peço pra comprar porque... a gente tava discutindo assim o ano passado, e tam... por dois motivos, primeiro porque muitos não compram, segundo porque, igual eu falei, no ensino médio eu acho que não tem um livro de ensino médio que dê pra... no ensino fundamental, na outra escola que eu dava aula, tinha o livro, o professor pegava da prateleira, levava pra classe, cada... os alunos iam lá buscar, brigavam pra ir buscar, aí eles tinham o livro, é um problema porque alguns perdiam muito tempo copiando o exercício, então não sabia se mandava copiar o exercício porque depois na hora de estudar, é ruim também, por isso que eu preferia levar a lista de exercícios dos que eu achava importante já pronta e cada um tinha a sua, mas lá eu tinha essa cota de xérox, então isso ajudava, mas quando não, eu levava o livro, eles em geral copiavam o exercício, eu explicava a matéria, a gente discutia juntos, depois eles faziam exercício ou em grupo ou sozinho, aqui (se referindo a escola de ensino médio que leciona) não tem cota de xérox, aqui e na maioria das escolas estaduais (de ensino médio), também não tem livros, mas eu acho que não tem também porque essa questão do livro didático não é uma preferência pro ensino fundamental? Não é uma condi... essa obrigatoriedade do Estado de dar livro, eu acho que é pro ensino fundamental, tanto é que no ensino fundamental, na outra escola tem, aqui como agora é só ensino médio não tem nada, mas eu acho uma boa porque não! não... acho... óh! Acho que tenho uns... seis livros de ensino médio, eu num... eu acho que nenhum é viável... ele (o livro de ensino médio) não é suficiente se o professor não for atrás... porque assim, falta... um conteúdo as vezes tá legal nesse no outro tá horrível, vice-versa, ou... você tem que pesquisar em muitos pra poder conseguir achar exercícios que sejam interessante... interessante assim, a gente fala interessante é em termo geral, né? mas...é... eu acho que nem é viável (faz um gesto, com as mãos, de entre aspas) ter, se continuar com o tipo de livro que a gente trabalha no ensino médio, acho! Não sei também que... de fundamental já tive muitos livros muito intere... que nem óh! do Imenes (se referindo ao livro de Luis Marcio Imenes e Marcelo Lellis[5]) trabalhei

[5] IMENES, L. M. ; LELLIS, M. **Matemática**. São Paulo: Scipione, 1998, 4v.

muito com o livro dele, geralmente a gente pegava seguia muito, muitas atividades seguia por ele, tinha um livro também... esse livro chama... tem a “Conquista da Matemática”[6] que é o básico mas... eu acho que ele é importante que ele tem algumas coisas assim que ele explora mais... a matemática mesmo em si, então as vezes eu tirava exercício dele, mas nunca segui também mesmo porque a escola nunca teve e um outro... mas eu não vou lembrar o nome aqui, eu posso te falar depois, que eu achava que... era um livro barato, assim fininho mas muito bom, sabe? Que tinha bastante atividade, bem diversificadas, eu gostei muito de trabalhar com ele, eu posso ver o nome dele depois te passo.

Silêncio...

E: Como você foi descobrindo este material (aponta para o material trazido pelo professor) ao longo de sua carreira?

P: Ah, legal! Isso é verdade, né? Eu nunca parei... oh (ó)! livro de ensino médio, eu não tinha nada, você começa dar aula, você não tem nada, ensino médio é pior ainda porque você procura na escola geralmente, não tem nada! no fundamental com esse negócio do programa (se referindo ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)) toda escola tem um monte de livro lá, inclusive tem o livro do professor separado, não tinha nada, então assim era muito difícil pra... aí, foi assim, juntou um grupo de professores, a gente foi pra Ribeirão (se referindo a cidade de Ribeirão Preto) passou em quinhentas editoras, aí eles foram dando livros, aí deram livros de Matemática e de Física e os oito que eu tenho, de ensino médio, foi assim que eu consegui, de ensino fundamental... do livro em si você tá falando, né? ou de todos os materiais?

E: Dos materiais que você trouxe, por exemplo, compasso, régua, os dois livros.

[6] CASTRUCCI, B. ; GIOVANNI, J. R. ; GIOVANNI JR. , J. R. **A conquista da matemática**. São Paulo: FTD, 2002, 4v.

P: O compasso eu sempre usei porque sempre acaba caindo numa atividade que precisa e na lousa se eu não tiver um compasso sai esquisito então... mas essa história de material a gente aprende muito com os outros professores, sabe? Trocando idéia, as vezes um fala óh! fiz tal coisa, funcionou, até na seqüência, óh! ensinei isso antes do que ensinei aquilo aí se vai fazer e é legal mesmo, apesar que uma classe é diferente pra outra mas, eu achei que essa troca com professor... livro foi assim, foi indo lá buscar, ou senão conseguindo de representante, agora material por exemplo... éh!... eu no começo, vamos supor assim, quando você começa a lecionar você vai lá ensina algoritmo aí quer que a criança decore aquilo, né? lembro até hoje eu dando aula de reforço ensinando vezes, dividir... essas continhas e aí eu vi que aquilo não funcionava porque quem tava ali aquilo lá já tinha sido passado em sala de aula e não funcionou então daí uma professora, a gente trocou umas idéias, falou óh! porque você não pede pra eles trazerem tampinha, aí você faz um tabuleiro, ensinou um joguinho lá... que por sinal não tem aqui porque também deteriorou e um joguinho pra ensinar também, esse foi um joguinho que eu usei, mas era aula de reforço e que funcionou, você vê que o aluno a hora que apalpou aquilo percebeu melhor éh!.... apalpou não, manipulou, né? (fala rindo), outro joguinho pra ensinar números inteiros, sabe? Eles que levavam tampinha lá, a gente ensinava jogar, fazia um dadinho que eles mesmo faziam, um vermelho e um azul, colocava sinal, ia pra frente, ia pra trás, então assim... material... livro em si foi assim, foi indo buscar em representante, mas material da aula, experiências de sala de aula assim coisas que você não consegue lidar foi conversando, trocando idéia mesmo acho que foi que eu mais aprendi.

E: Às vezes você usa algum outro tipo de material?

P: Um outro tipo de material assim?

E: Isso, por exemplo, quando encontra algum tipo de dificuldade com os alunos, você usa outro material?

P: É que nem esses joguinhos assim geralmente no ensino fundamental eu sempre trabalhei com eles pra ensinar esses conceitos, a gente... pra ensinar também, por exemplo geometria espacial no ensino fundamental as vezes se fica lá só com a figura, não, eles têm é que manipular, então eu levava o xerox da planificação e eles montavam, porque eu senti que eles tinham dificuldade, um ano dei aula, mandava eles contar o vértice, não conseguem contar numa figura espacial se não ficar ali no desenho plano, né? Aí eu percebi que fazendo as figurinhas eles tinham muito mais facilidade em perceber quem era a base, explicando claro, né? A base elas eram congruentes, vamos falar de prisma, por exemplo, porque a gente apoiava ele na base então tinha duas bases, tinha parte lateral, então era bem mais fácil pra eles e olha que era material assim, era só pegar uma folha de sulfite fazer a cópia lá, eles recortavam, colavam as pontinhas, ficava muito mais fácil de entender, isso eu percebi uma diferença assim... o que mais que eles usavam, que eu já usei, que foi... é em geral assim, eu acho que um jogo ajuda muito, mas é difícil também de você trabalhar em sala de aula, as salas que eu trabalhei geralmente tinha pouco aluno, além disso tinha ajuda por parte da escola ou da... no sentido de ter material e ter apoio pra fazer, mas que nem o ano passado que que eu fiz, eu trabalhei manipulação de polígonos com eles (se referindo aos alunos do ensino médio), então eles trouxeram cartolina, recortaram, porque eu achei que foi mais fácil trabalhar ângulo, esse tipo de coisa do que... mas tinha a ver também com trigonometria, com ângulo central eu achei que foi interessante fazer isso só que achei que no papel não ia ficar muito assim, então eu resolvi fazer manipulando e eles fizeram, mas eu não trouxe, quer dizer eu tinha trazido, né? Tá tudo lá em casa os polígonos que eles fizeram regulares, mas eles que fizeram e a gente foi manipulando e eu fui preparando um questionário que eles foram respondendo, mas, em geral foi isso assim... é... esses polígonos eu usei porque eu queria ensinar ângulos, ângulo central, polígono, circunferência e algumas relações neles e aí eu percebi assim que só dando exercício com figura não resolvia, aí eu achei que talvez manipulando, recortando, vendo relação entre... por exemplo, entre quais polígonos você pode...

colocar em volta de um ponto e formar trezentos e sessenta graus essa questão do ângulo central mesmo e do ângulo... vértice... talvez manipulando eu achei que seria mais interessante, mas eu não sei te dizer também que essa atividade surtiu... eles se interessaram, até teve grupo até... engraçado que as vezes aluno que não fazia nada começou a fazer, em compensação teve alguns também que também não deram mínima atenção, mas é legal você ver assim que os alunos são muito diferentes, né? as vezes um se dá bem de uma maneira, outro se dá bem de outra, teve aquele que acabou e ficou lá enchendo o saco... ou atrapalhando e teve aquele que acabou e foi ajudar outro grupo, nesse sentido foi legal, ver como que é diversificado, mas se eu te disser que eu tenho certeza que foi melhor pra aprendizagem, eu não sei, mas eu achei que do outro jeito não ia ser então eu tenho que tentar outra maneira e como eu conhecia da universidade... que eu tô fazendo, por causa desse material em si... que nem quando eu falei que eu usei no ensino fundamental sólidos no xerox e eles montaram... foi assim, eu achei que foi excelente, aquilo lá eu achei que funcionou porque daí quando eu dei a folha com os sólidos, os sólidos em duas dimensões, na folha, eles conseguiam ver, conseguiam contar, conseguiam fazer conjecturas assim - isso era sétima série - que no outro ano não tinha conseguido, então eu consegui comparar e ver que funcionou e... esse material, que nem esse dos sólidos, eu consegui com outro professor, que me falou óh! tem os moldes aqui, ele me deu alguns e eu fiz outros e a gente foi comparando, aí eu achei que funcionou, esse eu tive, sei lá, convicção de que... foi melhor... valeu a pena ter feito... ... eu tô tentando pensar mais um exemplo em que o aluno tenha muita dificuldade... Ah! fração também na escola, não aqui, numa outra que eu trabalhava, pra ensinar fração então tinha um material que era uns círculos e os círculos eram recortados... eram assim divididos em um quarto, um terço e daí a gente ia fazendo comparação quanto que é um meio mais um terço, eu achei também que ajudou, foi legal ter feito aquilo mas... que eu me lembre... .... computador!? eu acho que eu levei uma vez só os alunos, mas foi mais... não usei muito e vou dizer porque assim, você não tem apoio assim... você vai lá, você mexe, o aluno mexe, dá problema você escuta, é... em geral a escola não tinha software nenhum , eu também não conhecia nenhum, agora eu conheço então eu já, talvez eu faria diferente, mas a sala da computação, aqui, por exemplo (se referindo a escola de ensino médio onde leciona), a gente tem que apresentar um projeto pra poder usar a sala de computação, eu não apresentei porque não daria tempo de eu fazer também, não era uma coisa muito assim, mas eu acho que é uma burocracia que já incentiva você a não fazer o que você já não tá fazendo, né? mas o que mais... régua e compasso geralmente eu fazia eles terem ou a escola, lá na outra (se referindo a escola onde trabalhou) no caso, que tinha... material... senão eles tinham, eles compravam, as vezes eu tinha alguns também levava, tinha muitos com régua e compasso mas...

(Silêncio)

E: Como você usa este material aqui para preparar aulas?

P: Nem sempre eu preparo aula, às vezes quando é um assunto novo que você vai ensinar eu... geralmente dô uma olhada preparo, pra fazer essas listas a gente prepara também, né? se acaba... mas não vou dizer que é cem por cento... Pra essa preparação eu tenho várias maneiras, né? Por exemplo... é... que nem o ano passado fui trabalhar esses polígonos então eu tinha que elaborar uma ficha, então eu ia lá ia preparando tudo o que eu queria perguntar, eu mesma ia pensando o que que eu queria que ele respondesse, em grupo isso, eu já ia preparando dessa maneira, quando eu ia olhar um conteúdo, por exemplo trigonometria, que eu acho que é difícil, então pegava vários livros, olhava, xerocava os que eu achava que era mais interessante, preparava aquilo, via... eu nunca fiz assim... escrever, redigir mesmo o que eu vou passar na lousa, mas eu tinha uma idéia do que eu queria colocar então, as vezes, eu grifava (no livro) o que é mais importante, quando é um conteúdo...tem gente assim que tem até um caderninho, né? Mas que acaba usando aquele... que eu acho que é até ruim que se acaba usando aquele caderninho pro resto da vida... É... e tem também assim, às vezes, eu prefiro até jogar tudo o que eu fiz num ano pra no outro ano ter que olhar de novo, ter que ter essa obrigação de buscar de novo, mas as vezes... é que você acaba dominando um conteúdo um pouco, o certo é preparar, eu acho... eu acredito que o certo é você se preparar todo dia praquela aula, porque você não sabe o que está te esperando, mesmo você se preparando vai ter sempre alguma coisa que você não vai, na hora assim, ficar surpreso e, às vezes, numa classe dá certo e na outra não dá, mas em geral o que eu faço é isso, é observar aqui... como tá sendo dado, o que eu acho que é importante pra lecionar, quando eu vou preparar uma atividade que é uma atividade que não tá no livro e que eu acho que é interessante, que eu tenho algumas coisas que eu quero explorar com eles, que eu vou fazer essas questões para eles responderem, aí eu vou bolando mesmo, jogando o que eu acho que é interessante, mas em geral é assim, aqui (aponta para o EM) também eu pego e tiro do jeitinho que tá, leio as instruções assim... as instruções de uso (rindo), né? Como eles falam, se eu acho que tem alguma coisa a mais que pode ser explorada eu acrescento, algumas coisas você pensa que vai fazer a mais também, mas também no fim não sai... as vezes você prepara um conteúdo pra várias aulas, né? E na hora que chega na aula você não olha de novo, você vai olhar na hora que tiver na aula já, não uma meia hora antes, que nem eu tinha uma professora que ela falava que todo dia ela preparava, mas eu também não sei o que que é o preparar dela, se era ler... ela deu aula pra mim no segundo colegial depois eu dei aula junto com ela numa escola e ela falava, ela era indignada porque ela falava, ela já... tava aposentando e daí um dia ela comentou que preparava todo dia aula que ela ia dar no outro dia, independente da classe, série, tudo e aí tiraram sarro dela e ela ficou indignada com isso daí, que ela falou... não porque... eu tenho que preparar para entrar em sala de aula e ela é tradicionalzíssima, sabe? Quando ela disse eu fiquei só imaginando o que era preparar, eu imaginei (que a professora ia) olhar lá e ver o que ela ia dar assim, não imaginei ela escrevendo também, acho que por ser matemática também, não sei, será que isso conta?, da gente não ter esse hábito de ficar lá... não sei, talvez... será que os outros professores, de outras disciplinas preparam? Ah!... se for estado?! Não sei, acho que não sei dizer, acho que não todos, alguns sim, tem os que preparam e os que não... aí motivos, né? por exemplo, as vezes, dá sessenta aulas, as vezes também, que nem eu, por exemplo, só tenho segundos (se referindo ao segundo ano do ensino médio), então eu me preparo para dar aula no segundo colegial, eu preparo aquele conteúdo mas eu não fico olhando assim antes de entrar naquela sala, mas eu tenho mais ou menos idéia do que vai acontecer ou do que eu vou dar e como vai ser, e as vezes você entra numa sala acontece uma coisa... ah! muda e na outra se entra e você vai fazer diferente aquilo e acho que isso conta também, né? e de um ano pro outro você fica mais experiente se fala ah! aqui se eu fizer assim... vai ser mais legal, então você muda aquilo, né?... o que que eu faço pego lá uma explicação mas bem básica! (fala com bastante ênfase) pra eles terem no caderno e um exemplo, e esse exemplo a gente faz junto e um... monte de coisa a gente fez dessa maneira... não sei se isso é preparar aula assim... no sentido... igual eu falei, eu não copio num caderno se eu não... quando dei aula de Física eu copiava porque era muita definição, agora em matemática eu ia lá e assinalava o que eu achava importante, o que eu ia dar, ia assinalando no próprio livro e depois passava (para os alunos na lousa) tanto é que tem um monte de anotação, as vezes aqui (se referindo ao livro do ensino médio) até tem, deixa eu ver se tem (folheia o livro para encontrar uma anotação), não sei se nesse vai ter? mas eu ia marcando o que eu ia colocar em uso, esses que eu achava interessante, acho que esse eu não rabisquei muito ainda, um outro que eu rabisquei bem mais...não sei se isso é preparar aula... que é meio relativo... não tem uma coisa, né? O que é preparar aula?

E: Tem material que você não tem, mas que gostaria de ter, para usar em suas atividades como professora de matemática?

P: Que... que... óh, o que eu queria ter, eu acho que toda escola tinha que ter, era essa cota de xérox, você ter disponibilidade assim, sei lá, alguém que te ajudasse na sala de computação, por exemplo um técnico, porque tem problema que a gente não dá conta de resolver, hoje mesmo, ontem eu fui mexer naqueles computadores ali (se referindo aos computadores da escola que leciona) e a maioria eu não consegui nem ligar, então ter um técnico na sala e que esteja com você a hora em que você estiver dando atividade, esteja lá na sala... ... livro eu acho que a gente devia ter mais, assim até conseguir mais material... (se referindo ao ensino médio). Mas livro seria bom a gente ter, a gente receber mais, cada professor ter o seu, ter uma biblioteca legal... a daqui (referindo-se a escola onde leciona) dizem que é boa sim, assim... mas eu tô falando só que eu não levei, não mandei nenhum (aluno) pesquisar nada, mas eu queria fazer isso esse ano só que de matemática já fica assim... difícil de... ... uma biblioteca pro professor e pro aluno... não sei, acho que o mais importante você ter... ah! por exemplo, sei lá, assinar um jornal na escola e você poder tá... mas tendo tempo pra fazer atividade relacionada aquilo, aproveitar mais o htp (se referindo ao horário de trabalho produtivo coletivo (htpc)) fazendo isso, não sei, a gente pensa um monte de coisas mas na prática também, vai ver a gente também... a gente colabora pra não dar muito certo, né? que nem ter um jornal pra discutir é... sobre... sei lá, uma notícia, preparar alguma coisa, mas a gente não vai fazer isso fora de sala de aula porque a gente não ganha pra isso e geralmente professor tem um monte de coisa pra fazer, isso se não estiver dando aula noutro lugar, então um tempo dentro da escola pra fazer isso daí seria legal, não sei como e nem como eu ia aproveitar... material em si!...material eu acho que não... o giz de vez em quando falta, é tipo mais... é uma ferramenta, né? De vez em quando tá... falta um pouco assim... recessão, sabe?, aqui, de giz colorido... e a gente precisa, de matemática se não tiver uma lousa colorida... eu acho que tem que ter..

(Silêncio)

E: Você gostaria de acrescentar alguma coisa que não tenha falado?

P: Eu acho que não, talvez eu vá ficar pensando nisso e vai surgir mais coisa, né? mas...

Tabela de categorização (instrumento 3)

FALAS	categoria
- "(...) *acabou!! Só esses!* [se referindo aos problemas do instrumento 3] *Que fácil que foi hoje* [ri ao falar]... *ai! gostei de fazer probleminhas assim! A hora que começou que eu li lá é forte, ué! Eu nunca vi isso! É a sensação que a gente tem... ai!!! problema pra resolver! É o primeiro assim que eu estranhei, mas depois, já!... Eu entendi o sentido da coisa, foi tranqüilo... ... mas gostei!*"	(2)
- [Ao resolver o quarto problema comenta] "*Dados dois segmentos de reta, como podemos saber se eles têm ou não a mesma quantidade de pontos?... ... Pelo tamanho... ... comprimento do segmento...* [escreve na folha "comprimento do segmento"]... *eu pensaria no comprimento... pra resolver... aqui... o AB* [desenha o segmento AB na folha]... ... *e o CD* [desenha o segmento CD na folha], *se eles tiverem a mesma medida eles vão ter a mesma quantidade de pontos... eu faria desse jeito, e daí que eu não sei se isso é válido* [ri ao falar]... *é mas eu pensaria desse jeito*!"	(5)
- [Sobre o primeiro problema comenta:] "*Nossa! Eu já ia ficar aqui nesse forte* [ri ao falar]... *o que que é um número inteiro forte!?... ... nossa! como que eu ia pensar nisso! Não sei!* [ri ao falar]... ... *qualquer número que eu colocar aqui vai ser maior do que zero... eu já ia pensar isso! Que não ia existir um número, porque óh! Qualquer número que eu elevar ao quadrado vai ser maior do que zero... ah! o -2, não é forte, porque daí ficaria igual a zero, então não pode ser considerado forte, resolveria assim o problema, apesar de não saber o que significa esse forte* [fala rindo]... ... *que nem óh! ache um número inteiro que não é forte, então pra eu achar esse número eu ia pensar assim óh! se é maior do que zero... não pode dar zero, então se eu colocar menos dois aqui vai ficar zero* [fala apontando para $(m+2)^2$], *então por isso o m pra mim seria o zero* [mexe a cabeça negativamente], *o menos dois!! tá?!...*"	(5)
- [Para falar do segundo problema pega uma caneta, desenha um quadrilátero e comenta] "*Um quadrilátero! Essa seria a auto-contida* [escreve "auto contida" sobre a figura]... ... *e a não auto-contida eu ia fazer assim* [enquanto fala desenha na folha]... *por exemplo, que daí esse segmento aqui* [desenha o segmento]... *não estaria contido* [fala enquanto desenha o segmento] *e aqui essa seria a não auto-contida* [escreve "não auto contida" ao lado da figura]... ... *resolveria esse... pelo desenho* [fala bem baixo, quase inaudível]..."	(5)

- [Sobre o terceiro problema comenta] "*Substituiria, então ficaria um mais* [enquanto fala escreve na folha "1 + "]... *vou chamar o **a** de três e o **b** de vinte e sete* [escreve: "a = 3 e b = 27"], *ficaria um mais três vezes vinte e sete* [escreve: "1 + 3.27 = "], *dá um mais... oitenta e um* [escreve "1 + 81 = "], *oitenta e dois* [escreve "1 + 81 = 82"], *daí óh! **a** ao quadrado, três ao quadrado, mais vinte e sete ao quadrado* [escreve "$3^2 + 27^2 = 9 +$ "], *ah! não pode calculadora?!*	(5)
- [Ainda sobre o terceiro problema a professora comenta] "*Vinte e sete vezes vinte e sete* [fala enquanto digita os números na calculadora]... *setecentos e vinte e nove* [escreve "729"]... *mais nove, setecentos e trinta e oito, então óh! setecentos e trinta e oito* [escreve "9 + 729 = 738"] *dividido por oitenta e dois* [escreve "$\frac{738}{82} = 9$"]... *nove, daí eu mostraria que como é divisor eles são capitais entre si, agora será que quaisquer dois números naturais são capitais entre si, não... daí por que? É só dar um exemplo que não... não vale, vamos pensar o número... vamos ver, o número um e o número dois* [escreve " a = 1 e b = 2"], *vai ficar um mais uma vezes dois, vai ficar duas vezes um... dois, mais um... três* [escreve "1 + 1.2 = 3"]... *e aqui vai ser... um ao quadrado dá um, dois ao quadrado dá quatro, uma mais quatro, cinco* [escreve "1 + 4 = 5"], *cinco não é divisível por três* [escreve "$\frac{5}{3}$"]... *daí eu mostraria que eles não são, porque já furou aqui óh! no exemplo... pensaria desse jeito... pra resolver, tá?*!"	(5)
[A professora lê o quinto problemas em voz alta] "*Um triângulo T_1 é chamado de "tio" do triângulo T_2, se T_2 pode ser desenhado todo dentro de T_1. Mostre que se T_1 é tio de T_2, e T_2 é tio de T_3, então T_1 é tio de T_3. Ué! Então T_2 tem que ficar dentro do T_1* [desenha o triângulo T_1], *pode ser aqui, óh!* [desenha o triângulo T_2]... [começa a ler] s*e T_2 pode ser desenhado todo dentro de T_1, mostre que, se T_1 é o tio do T_2, e T_2 é o tio de T_3* [aponta para os triângulos desenhados]... *vou fazer maior...* [começa a desenhar outros dois triângulos maiores], *então aqui seria... o T_2 e o... T_1* [desenha dois triângulos T_1 e T_2 agora maiores que os outros dois].... *....é e o T_2 é tio de T_3, então o T_3 tem que estar dentro do T_2* [desenha o triângulo T_3 dentro do T_1 e T_2], *se o T_3 está dentro do T_2, o T_1 também é tio de T_3, porque ele está dentro do... do T_1... ... faria o desenho... e explicaria, né? Ia explicando, né? Óh!* [começa a escrever na folha] *o T_3 está contido, né? Está contido no T_2, então isso implica que o T_3 também vai estar contido no T_1, resolveria assim...*"	(5)

Tabela de categorização (instrumento 2)

FALAS	Categoria
- "*Bom, sempre que vai começar um ano se você começa fazendo uma prova e eles vão mal, a primeira... desculpa que eles tem é... ah! o professor não explicou! O professor não ensinou!... Ah!... então o que eu faria* [se referindo ao sexto episódio], *eu pegaria então uma semana, pegaria as questões dessa prova e o conteúdo dessa prova e trabalharia es... esse conteúdo, faria uma revisão, voltaria, as vezes até você fazendo essa revisão eles começam assim ah! é verdade ele explicou! Ele falou isso! Então daí você percebe que muitas vezes isso não é verdade que o professor não ensinou no ano... no ano anterior, as vezes eles esqueceram mesmo e as vezes você retomando eles já relembram mesmo e fazem tranquilamente, então eu faria isso, faria uma revisão, que contaria o conteúdo, se eu percebesse que realmente não aprenderam daí eu ia dar mais ênfase nessa revisão, né? E também uma outra atitude é conversar com o professor, onde ele... onde você parou? Para eu dar continuidade, né? Então eu faria isso... se isso for possível, se eu tiver contato com o outro professor... perguntar, trabalhar junto com o outro professor...*"	(1)
- [sobre o sexto episódio coloca]: "*...ah! quanto a questão de cumprir o conteúdo, eu acho que é assim quase que impossível todo ano você cumprir o conteúdo, cada ano você tem uma turma diferente, então como é... hoje o ensino é... espiral, então você tem que estar sempre voltando, então eu acho assim que se não deu... tempo esse bimestre pela progressão continuada, ué! não deu tempo esse ano! O ano que vem vai dar!*"	(1)
- [ainda sobre o sexto episódio coloca]:"*a gente faz uma revisão no começo, nas primeiras semanas a gente trabalha bastante revisão, conteúdo do ano anterior e parte da onde a gente parou, no ano anterior, que nem esse ano eu tenho certeza que eu não cumpro o programa da quinta série, mas o ano que vem eu já sento e falo, óh! eu parei aqui, e tem uma professora da quinta série que ela não é efetiva só que ela tem uma quinta série só, então dá pra eu saber onde ela parou, porque eu já vou conversando com ela, óh! eu tô aqui, onde você tá? Então eu já sei mais ou menos como que vai tá a quinta dela também...*"	(1)
- [Ao responder o primeiro episódio coloca:] "*Ah! Eu recorreria à balança... pra ensinar daí, pra dar continuidade, e eu acho que eu já começaria, né? Pedindo aqui para eles justificarem o que que eles estão fazendo, passo a passo, e não colocar direto* **os resultados** *como eles colo... estão colocando aqui, então primeiro eu pediria pra eles justificarem... ah! as passagens né? Que eles estão fazendo, passo a passo, pra daí eu dar continuidade aqui, mostrando que eles teriam que fazer a mesma coisa, e recorreria à balança... pra continuar...*"	(2)

- [Para o oitavo episódio a professora argumenta:] "*Volto toda a matéria! Faço a correção da prova, exercício por exercício, comentando onde teve mais erros, porque que eles erram ali, o que que pensaram, até questiono, né? o que que tá acontecendo, daí eu volto com mais exercícios, explico mais ainda a matéria pra daí eu dar continuidade, daí eu aplico uma outra... um outro tipo de prova, né? Pode ser até que não seja uma avaliação escrita, mas seja um exercício em sala de aula, alguma coisa assim, pra daí eu dar continuidade, no conteúdo, eu não vou pra frente se a maioria tá com nota baixa, eu volto sempre, eu acho que às vezes é por isso que eu não cumpro muito o meu programa, o meu programa eu não consigo cumprir, o ano inte... sabe? Nenhuma série, quase, eu e a minha colega sempre brincamos que nós duas somos lerdas, porque assim tem professor aqui que cumpre, entendeu? E eu e ela, a gente não consegue cumprir, é muito... depende muito a sala pra eu tá cumprindo o programa, e assim, as vezes eu falo, ai! Meu Deus! Às vezes eu tô dando aula na mesma série que um professor, ele tá lá na frente, eu tô aqui atrás, aí eu falo, meu Deus! O que que tá acontecendo comigo! Mas é porque eu volto muito, entendeu? Eu tô vendo que tem ainda gente em dúvida, eu tô voltando, eu tô dando exercício extra, então... eu faço isso, bastante...*"	(1)
- "*Agora só se ele deixou! daí eu ia passar o que ele deixou, né?* [se referindo ao professor do décimo episódio] *Porque aqui a gente tem o costume, faltou tem que deixar certinho o que que vai passar, daí eu seguiria... a orientação dele, caso contrário não, se não tivesse deixado nada era a minha matéria mesmo que ia... valer... aquelas bem assim modestas! Né? A minha matéria que ia valer, não quero nem saber!* [fala rindo]... *vai me fazer uma pergunta de geografia que eu não sei responder, pronto!... ainda se me avisasse uns dois dias antes, falasse o que era, assim óh! o assunto é esse! Daí eu ia pesquisar, ia me preparar, até viria, mas mesmo assim não viria confiante... eu ia mostrar que eu tava um pouquinho insegura, mas assim, cheguei, ah! E me pegar! de jeito nenhum! A minha matéria*!"	(1)
- "*Que realmente e ... que nem o episódio aqui do pai* [se referindo ao segundo episódio] *eles questionam muito porque que mudou o ensino da* ***Matemática****, mesmo o processo longo, né? Da* ***divisão,*** *antes, na minha época, também eu aprendi pelo processo curto mas quando eu fui começar a dar aula eu precisei aprender o processo longo porque eles só sabem esse jeito, então se eles entendem desse jeito eu acho que tem que trabalhar do jeito que é... ah! assim que a compreensão dele seja melhor e antes a gente não tinha assim tanto material concreto, tanto joguinho, tanta coisa assim que você pudesse trazer pra aula e facilitar o ensino, então eu explicaria pro pai que hoje o ensino mudou, que a visão da* ***matemática*** *é outra, então que a gente tem que adequar... e ele aprende desse jeito também, com esse novo ensino, acho que eu responderia isso pro pai... ... E é mesmo até as vezes a gente fala, né? Ah! no passado a gente aprendia assim porque eles não aprendem agora... ... quando eu comecei dar aula, a primeira vez acho que eu dei aula numa quinta série, eu comecei a fazer* ***divisão*** *pelo meu jeito!... Que que você tá fazendo?! falei meu Deus e agora ?! Daí eles, professora! A gente faz assim! Daí que eu fui entender, eu falei, não tem que ser assim! E agora a cada dia mais você só pega aluno que faz desse jeito!... mas você tem que adequar do jeito que eles estão entendendo, né? E é o certo, né? O jeito que a gente ensina hoje eu acho que é mais... concreto.*"	(2)

- "*Ah! Não concordo* [fala sorrindo ao se referir ao quarto episódio], *porque eu acho que* ***matemática*** *tem tanta coisa assim pra você ensinar, não que o inglês não tenha! mas eu acho que a* ***matemática*** *a gente precisa de mais aula pra* ***desenvolver o raciocínio*** *do aluno enquanto assim o inglês, a... as aulas que tem, eu acho que dá pra desenvolver coisa diferente, ensinar o que é preciso, mas eu acho que a* ***matemática*** *ela exige mais pela questão... de* ***desenvolver raciocínio, desenvolver algoritmo****, então eu acho que é muita coisa assim que a gente tem pra ensinar pra só três horas semanais, as cinco horas semanais já é pouco, né? Fica bastante coisinha pra trás, que a gente dá importância pra algumas, né? Tem que selecionar o que é mais importante, e eu acho que aqui a gente ia selecionar tanto* [fala enfaticamente] *que ia ficar muuita* [fala enfaticamente] *coisa fora, então eu não concordo... de ser assim... ... eu não concordo com a mudança por isto, e se acontecesse o que eu ia fazer, ia selecionar mais ainda o que é o mais importante* [fala enfaticamente] *pra ele aprender pra eu dar conta nessas três horas semanais, pra poder tá ensinando, senão eu reivindicaria na escola que voltasse ao normal, mostraria que as três horas semanais não é suficiente pra* ***matemática...***"	(2)
- "*Eu daria a minha matéria* [ri ao falar do décimo episódio], *ao invés de dar geografia eu aproveitaria as aulas do professor* [se referindo ao décimo episódio], *se ele não deixou nenhum conteúdo, não deixou nada encaminhado para que eu possa substituí-lo, ai! Eu ia dar a minha matéria! Meu conteúdo, ia pegar alguma coisa em* ***matemática****, se fosse classe minha eu ia dar continuidade ao meu trabalho, agora se não fosse classe minha eu ia ver o que o professor de* ***matemática*** *estaria dando, e... sei lá eu! Daria exercício assim complementar ou senão exerci... sabe?! aqueles* ***probleminhas de desafio****, coisa desse tipo, mas não ia me meter a dar geografia... de jeito nenhum [fala sorrindo]... ia fazer alguma coisa na minha área, tá? (...) Esse ano aconteceu um caso desse* [fala rindo] *que eu precisei ficar na aula de química, eu falei, meu deus do céu! E era sete horas da manhã eu tava entrando na escola, a professora ligou, ai! entra lá na sala e fica lá na sala de química, aí a minha sorte é que era um terceiro meu, falei: gente! Química! Tô fora! Então eu vou passar* ***exercício de matemática*** *pra vocês, daí passei exercício, eles fizeram numa boa... ah! então tá ótimo, agora se eu fosse me meter a dar alguma coisa de química, o que que eu ia fazer?! Sei lá eu... eu podia ensinar alguma coisa super errada, né? E daí?! Eles iam acabar perdendo a confiança em mim, né? Como professora... aí eu falei pra eles não, é matemática...*"	(2)
"(...) *Então eu continuo da onde eu parei* [falando sobre o sexto episódio], *tanto que a sexta série nossa, desse ano, eles foram meus alunos na quinta, então eu não consegui cumprir o conteúdo de* ***frações****, então o que eu... e nem a parte de* ***geometria*** *porque a gente não separava as aulas, então o que eu fiz... comecei da onde eu parei no ano passado, avisei os professores onde eu tinha parado e eles também continuaram e daí nós dividimos a parte de* ***geometria,*** *porque daí a geometria da quinta eu também já estou dando na sexta, aumentando o conteúdo da sexta, então eles não ficaram em defasagem...como aqui a maioria é efetivo e, a gente... o pessoal, os efetivos pegam a maior parte das aulas, não sobra quase aula para o ACT, de matemática, então dá pra gente sentar no planejamento, óh! eu terminei aqui com a minha sala, então mesmo que tenha mis... mistura os alunos, tem mudança de sala! Porque as vezes tem mudança de sala, então a gente pega uma ou duas semanas, faz a divisão, e daí a gente continua da onde parou na série anterior...*"	(3)

- "*Ah! eu acho que aqui, na ques... nas alternativas* [se referindo ao terceiro episódio] , *eu colocaria tudo começando por quatro e que nem aqui óh! ele colocou três casas decimais* [aponta para a alternativa d)], *aqui duas* [aponta para a alternativa c)], *aqui duas* [aponta para a alternativa b)], *aqui uma* [apontando para a alternativa a)], *eu colocaria tudo com a mesma quantidade de casas decimais, tudo com três... e começando com o mesmo... a parte inteira tendo o mesmo valor, porque eu acho que daí o objetivo seria mais claro, pro aluno, o que ele tá pedindo na questão... faria isso... ... pra fazer a comparação... entre os números decimais ou até pediria aí um outro tipo de questão pra eles localizarem na reta... numérica, como ficaria posicionado os números, e daí pediria o maior também na reta numérica... eu achei esse exemplo muito assim... teórico, sei lá, muito... não teórico, muito... ah! como eu poderia falar, então é a questão aqui, óh! dessa diferença, entendeu? Eu acho que... já tá muito na cara, entre o (a) e o (b), eu acho que eu dificultaria um pouco mais a questão colocando, começando com o mesmo inteiro... a mesma parte inteira aqui e todos com a mesma quantidade de casas decimais... faria isso, isso que eu diria pro professor.*"	(4a)
- "*Todas certas...* [se referindo as respostas dos alunos do quinto episódio] *teve um que soube generalizar, o aluno A, ele já tá... assim, eu considero que ele já tá mais adiantado que ele consegue generalizar, representar o* ***número impar*** *utilizando... a* ***representação algébrica,*** *né? Ah! O aluno... B ele já trabalhou mais com a questão do... das bolinhas, né? com o concreto dele, como ele entende e ele trouxe alguns exemplos e o aluno C também trouxe algumas situações* ***, mas todas estão certas,*** *cada um... conseguiu desenvolver a atividade,* ***provar que a soma de dois números impares é um número par****, então eu consideraria certa as três questões, os três resultados... é claro que o do aluno A está bem melhor! né? Porque ele já fez assim no geral, mas nem todos os alunos têm essa condição, então o B e o C também estão corretos, eu colocaria certo.*"	(4a)
- "*Ela esquece de tirar de um dos lados* [fala baixinho, se referindo ao sétimo episódio], *eu mostraria pra ela que do mesmo jeito, usando a idéia da igualdade, da balança, que óh! do mesmo jeito que ela tá tirando sete no segundo membro ela teria que tirar sete no primeiro membro* [enquanto fala aponta para a equação], *o que que ela fez aqui que de repente ficou x, é mágica! Onde está o sete daqui que ela não tirou, né? Então mostraria isso pra ela, que aqui tem um erro assim... o cálculo dela ela chegou na resposta certa, o x igual a oito, mas no desenvolvimento tem uma passagem errada, né? Então teria que mostrar esse erro pra ela, não poderia deixar ela ir pra frente com esse erro, esquecendo isso, tá*?"	(4a)
- "*E com a balança, eu acho que ficaria mais prático, mais fácil dela visualizar aonde ela tá errando* [se referindo ao sétimo episódio], *o porque do erro, né? Aí da balança você faz o... desenvolvimento, né? o processo do ato... faria isso... ... ou até pediria pra ela...ah! não, aqui não dá, não, é faria com a balança mesmo...*"	(4b)
- " *Então teria que mostrar esse erro pra ela* [se referindo ao sétimo episódio], *não poderia deixar ela ir pra frente com esse erro, esquecendo isso, tá? Então daí eu mostraria com a balança, se eu tô tirando sete aqui, o que que vai acontecer com a minha balança? Vai ficar pensa, não é?...*"	(4b)

- "*No B* [se referindo a letra (b) do sétimo episódio] *também ela fez a mesma coisa e além disso o três, né? Óh! ela tá dividindo doze por três só que o x ainda continua multiplicado por três, daí na linha de baixo x já não tem mais o três, cadê esse três? Que que tá acontecendo? Então mostraria isso pra ela, tem erro na passagem, aqui, tá?*"	(5)
- "*Ah! Eu não fico incomodada!* [se referindo ao nono episódio] *Mas eu...* ***procuro mostrar*** *pra eles* ***que o quadrado é um caso particular de retângulo e daí porque que é um caso particular do retângulo, mostro as propriedade,*** *mas não me sinto incomodada, por causa disso, então eu* ***procuro mostrar pra eles o porque que eu considero um quadrado também sendo um retângulo, daí tento convence-los, né?*** *Disso, mas não que eu me incomode com isso que ah! eu vou ficar brava com o aluno por causa disso, não, mas eu mostro mesmo... pra eles*"	(5)

Tabela de categorização (instrumento 1B)

FALAS	categoria
"*Esse daqui eu trabalhei com a quinta série* [se referindo a folha de atividade 1 – Tangram]*, eu construí com eles, com dobradura, as peças do Tangram e daí a gente fez alguns quebra-cabeças, eu trouxe algumas figuras, xerocadas, daí eles tinham que montar e desenhar a solução...*"	(1)
- "*Usaria* [se referindo ao quinto material[1]]*. Esse daqui eu nunca usei, eu uso assim a idéia do desenho, mas nunca usei o material em si pra eu aplicar na minha sala, tá? Mas é legal essa daí...*"	(1)
- "*Vale a pena... você parar uma aula, trabalhar com eles atividade desse tipo assim... vale sim, mas esse eu não conhecia e nunca usei...*"	(1)
- "*(...) sou eu que manuseio* [se referindo a um material didático pertencente a escola onde leciona], *aqui na frente, tá? É um... pro professor, e daí eles vão acompanhando ele, conforme eu tô explicando, manuseando, mas eu acho que isso daqui cada um teria...*"	(1)
- "*Parece... eu acho que toda vez que você envolve algum material concreto na aula, que você mostra, que eles tem assim... que eles podem manusear, que eles participem, eu acho que a aula fica interessante, os meus alunos gostam, eles participariam mais, seriam mais dinâmicos, eu acho... é... esse material* [se referindo ao décimo primeiro material[2]] *eu não conhecia, mas eu acho que eles gostariam sim na sexta série... porque é como eu falei eu introduzo com desenho na lousa, eles fazem o desenho no caderno, mas não sai disso, entendeu? Então eu acho que sendo assim com material concreto pra eles, eles...eles iriam reagir melhor, ficariam mais entusiasmados, eu acho que até entenderiam até melhor, né? Sem dúvida, mas esse material eu não conhecia... ...*"	(1)
- "*Eu acho que não* [respondendo se o décimo segundo material[3] lhe parecia interessante]*... não, porque isso... pra passar assim a gente tem que passar na lousa mesmo, né? Como já é feito... ...*"	(1)
- "*Parece... eu acho que eles gostariam* [se referindo ao décimo terceiro material[4]]*... eles assim fariam... desenvolveriam bem isso, entendeu? Se envolveriam com a atividade mesmo*"	(1)

[1] IMENES,L.M.;LELLIS,M. Quebrando a cabeça. In: **Matemática: 7ª série**. São Paulo:Scipione, 1998. pp.223-224.
[2] Folha de atividade 5 – Plano de aula: equações do primeiro grau
[3] JAKUBOVIC,J.; LELLIS,M. Equações impossíveis e equações indeterminadas. In: **Matemática na medida certa: 7ª série.** São Paulo:Scipione, 1997. p 190-191.
[4] Folha de atividade 6 – Exemplos de funções.

Respondendo a seguinte pergunta do entrevistador: E por que você acha que estes materiais aqui[5] são diferentes destes aqui[6]? - "*Então óh! Esses daqui* [rodapé 5] *pelo fato... ah! de ser mais concreto, né? Principalmente o plano de aula e esses daqui* [rodapé 6]*... é uma atividade diferenciada, mas não trabalha tanto com material concreto... ...*"	(1)
- "*Não, o único comentário é assim... que pra gente usar mesmo os materiais, precisa de tempo pra tá preparando, né? E as vezes a gente deixa assim de utilizar pela falta de tempo de tá preparando, né? Então daí você vai no livro, do jeito que o livro coloca você acaba indo... que é mais cômodo, né? Mas eu usaria sim como eu uso, alguns assim de vez em quando... ... Deixa eu abrir a porta... senão eles ficam doido* [se referindo aos alunos que estavam esperando para entrar]"	(1)
- "*Aqui* [se referindo a folha de atividades 6 – exemplos de funções] *eu usaria só depois que eu trabalhei os exemplos, que eu trabalhei a definição, e daí como assim exercícios pra eles...(...)*"	(2)
" (...) *e daí como assim exercícios pra eles* [se referindo a folha de atividades 6 – exemplos de funções]... *ou fazerem o gráfico, ah!... verificar se é parábola, se é reta, porque que aqui é uma reta, qual era a lei de formação, então eu transformaria em exercício essa folha aqui... só assim eu usaria...*"	(3)
- "*Usaria também* [se referindo a folha de atividade 1 – Tangram]. *E eles gostam, e eu faço com dobradura... com eles, não sei se você já viu? A gente pega a folha de sulfite, daí constrói o quadrado, daí a partir do quadrado você vai fazendo dobras e você constrói todas as peças do Tangram, então daí eles fizeram... cada um tem o seu... cada um fica com o seu, trabalha com o seu e daí eu pedi para eles guardarem que eu ia voltar a utilizar, então eles tem guardado esse material...*"	(3)
- "*Acho que sim, a lá! Dá para identificar* [na folha de atividade 1 – Tangram] *as formas geométricas, as relações, né?*"	(3)
- " *Eu... assim usaria* [se referindo ao décimo segundo material[7]] *pra eu passar, né? Que isso é equação impossível, a equação indeterminada, mas não acho que... assim... iria despertar grandes interesses no meu aluno, não ia ser uma coisa assim...entendeu? Eu acho que passaria até de uma forma mais resumida... mais rápida, entendeu? Tem muito texto, então eu passaria de um jeito mais prático, mais rápido, eu acho que poderia escrever essa mesma coisa de uma maneira mais simplificada, entendeu?... ...*"	(3)

[5] O 11º material - plano de aula da sexta série e o 1º material - atividade 2: equações.
[6] O jogo do zero (4º material) e a folha de atividade 7 (14º material).
[7] JAKUBOVIC,J.; LELLIS,M. Equações impossíveis e equações indeterminadas. In: **Matemática na medida certa: 7ª série.** São Paulo:Scipione, 1997. p 190-191.

- "*Não* [resposta para a seguinte pergunta da entrevistadora: E o décimo terceiro material, parece interessante*?], fica como assim... exercício assim... pra eles... ah!... desenvolverem o que eles aprenderam, entendeu? Durante o estudo de funções... os tipos de funções são interessantes*"	(3)
- "*Essa tabuada* [apontando para o item B do décimo quarto material[8]] *eles tem* [sorri]*, que eles aprenderam na quarta série, eles tem a tabelinha...* [continua lendo o material por 22 segundos]"	(3)
Ainda sobre o décimo quarto material: - "*(...) e aqui* [item B] *a da tabuada eu sei que eles tem porque eu vejo, a tabuada deles, agora essa daqui* [item A] *eu não... conhecia...*"	(3)
- "*Sim usaria* [o décimo quarto material] *porque daí eles... a... aqui eles já iam colocar a adição, multiplicação, né? As... expressões com as placas, então daria assim pra usar sim, tranqüilo... ...*"	(3)
- "Qualquer critério! [fala enquanto mexe nos materiais] Então eu pegaria esse aqui... e esse daqui [entrega na mão do entrevistador]. (...) *Por tratar do mesmo assunto... equações... aqui é o plano de aula* [11º material - plano de aula da sexta série] *e aqui uma atividade* [1º material - atividade 2: equações]."	(3)
- "Eu acho... esse daqui [folha de atividade 7], e o jogo do zero. (...) *Que trabalha com as operações de subtração, né? Adição e subtração e aqui ó ... trabalha com adição* [mostra pro entrevistador o jogo do zero]"	(3)
- "*Porque aqui* [item A da folha de atividade 7] *tá trabalhando a questão da adição, né? Aqui* [item C da folha de atividade 7] *trabalha a questão de adição e subtração e quando você vai para essas atividades aqui, você precisa da adição e subtração, então mesmo quem tem dificuldade em... aqui* [folha de atividade 7] *é pra quem tem dificuldade, né? E esse aqui* [o jogo do zero] *também dá pra quem tem dificuldades, tá*"	(3)
- "*Não usaria* [se referindo ao oitavo material[9]]*, eu acho que iria confundir o meu aluno, entendeu? Do jeito que ele vem vindo comigo, da fração equivalente, eu acho que eu ia confundir ele a hora que eu passasse isso, eles iam ficar meio perdidos...*"	(4a)
- "*(...) quando eu vou ensinar raiz quadrada é que eu falo pros alunos, olha o final do número! Então vamos... Você sabe pra achar... que número que é? Então tá entre vinte e trinta, pra terminar em nove aqui ou eu tô multiplicando três ou eu tô multiplicando sete, então eu vou tentar o vinte e três ou o vinte e sete, pra chamar atenção nisso, deles, né? Que daí eu uso aquele... ah!... aqui a adição, né? Mas uso um pouquinho, dá pra levar pra multiplicação.*"	(4a)

[8] Folha de atividade 7 – Trabalhando dificuldades sobre operações elementares.
[9] Folha de atividade 3 – como adicionar frações.

E para responder se o sétimo material[10] lhe parece interessante coloca: "- *Sim, eu acho que eles gostariam de fazer e descobrir, né?... Uma atividade diferente não fica aquela coisa só do resolva a equação... só põe a aplicação de problema, então daí eles teriam um outro... uma outra idéia da equação, né? A onde ela estaria sendo aplicada também, lembraria alguma coisa da quinta série, né? Só que... com conteúdo da sétima...*"	(4a)
- "[Enquanto olha o material[11] comenta] *Sim, esse material eu conheço, é da... Experiências Matemáticas, né?... E os alunos às vezes vêm com isso de... com essas pegadinhas assim, né? Que fala o resultado, ontem mesmo uma aluna da sexta série veio, pensa um número! Aí foi falando (fala rindo)... aí eu lembrei do material... soma não sei quanto, multiplica, agora tira, deu tanto! Deu cinco o resultado, não foi?!! (ri)... porque eu estava ensinando equação lá, daí ela fez a brincadeirinha, né? Do descubra o número.*"	(4a)
- "*(...) Agora quando eu... eu entro em fração eu volto com o Tangram, as vezes com área, quando eu trabalho área, quantos triângulos cabem... do menor, do quadrado, então dá para trabalhar tranqüilo também.*"	(4a)
- "*Eu acho, eles gostam bastante dessa brincadeira* [se referindo ao primeiro material] *porque eles ficam assim no começo... mas como você está descobrindo o resultado?! Como que tá dando certo?! E daí é um jeito de você começar a introduzir o conceito de equação. (...) Chama a atenção deles, é uma coisa que eles gostam e daí dá pra fazer o gancho com a parte de equações em sala de aula.*	(4a)
- " *(...) no caderno, então eu trabalho também com o Tangram, sim, na parte de Geometria, eu trabalhei principalmente na parte assim que estava classificando triângulo, paralelogramo, então quando eu trabalhei essa parte na Geometria da quinta série daí eu trabalhei Tangram e quebra-cabeça, uma aula assim mais... descontraída e daí eu fui aproveitando e fui... relembrando o nome das figuras de acordo com o números dos lados, eu gosto...*"	(4a)
- "*Eu acho interessante sim* [se referindo ao quarto material – Jogo do Zero], *uma é que desenvolve o raciocínio, né? Questão do cálculo mental rápido e também eu usaria acho que com números inteiros, na hora de... porque que cancela... eu tenho um, gastei um, ah! Que a gente faz tanto, né? Mostrar pra eles no baralho daí como que funcionaria... usaria nesta parte e com a quinta série eu usaria mais assim óh!, pra cálculo mental né? Pra eles observarem, pro cálculo mental eu trabalharia com a quinta série...*"	(4a)
- "*Balança!!* [diz ao pegar o terceiro material[12]]*... ....* [olha o material por 7 segundos] *Princípio aditivo, é jeito que eu resolvo com a sexta série, na sexta série a gente resolve assim... usando o princípio aditivo e usando o princípio multiplicativo (...)*"	(4a)

[10] JAKUBOVIC, J.; LELLIS,M. Quadrado mágico. In: **Matemática na medida certa: 6ª série.** São Paulo:Scipione, 1997. p. 111.
[11] SAO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. Atividade 2: Equações. In: **Experiências matemáticas: 7ª série.** São Paulo:SE/CENP, 1997. pp.27-29.
[12] BIGODE, A.J.L. O que pode e o que não pode na resolução de equações. In: **Matemática hoje é feita assim: 6ª série**. São Paulo:FTD, 2002. pp. 184-185.

- "*Esse daqui* [se referindo ao oitavo material (folha de atividade 3 – Como adicionar frações)] *eu acho que confunde um pouco eles, porque quando eu trabalho a adição de fração eu trabalho a questão da fração equivalente, então vamos achar a fração equivalente que tem o mesmo denominador! E eu não ensino a regrinha assim... divide pelo de baixo, multiplica pelo de cima, não faço isso, então eu não sei se eles... se sou eu também que sou assim, né? Pro... Pra questão, mas eu não ensinaria desse jeito...*"	(4a)
- "*(...) porque óh!... que nem aqui* [se referindo ao décimo terceiro material] *é visual, né? Então eu acho que tem que trabalhar bastante essa questão visual da função quando é reta, então daí aqui eu construiria o gráfico,*"	(4a)
"(...) *Com a geometria do sabão, esse aqui* [aponta para o décimo material[13]] *eu acho interessante... (...) Usaria, essa eu usaria... usaria sim... porque a... o que eu faço aqui é só a demonstração com o material que a escola tem, que é esse espelhado, então eles não tem... (...) cada grupo teria o seu, ficaria mais fácil deles visualizarem porque eu acho que Geometria Espacial é difícil por causa da visualização das figuras*"	(4a)
- "*Esse daqui* [se referindo ao nono material (folha de atividade 4 – Plano de aula: função)]... *eu acho assim, que pra começar a definição de função ele fica muito assim abstrato pro aluno, mesmo o aluno no primeiro colegial, então eu acho que tinha que começar assim com exemplos mesmos, que uma coisa depende da outra e mostrando, e daí mostrar que é uma função... aí chegar num conceito, e não já começar pelo conceito, pela definição de par ordenado, esse tipo... assim do jeito que tá aqui, entendeu? Eu preferia começar com exemplo, ah!... tipo velocidade, colocar fórmula e ir pedindo pra eles irem calculando, olha! Tá mudando a velocidade de acordo com o tempo ou senão... do perímetro do quadrado, do perímetro do retângulo, ele ir dando os valores e ele ir percebendo que tá tendo mudança, pra daí definir...* (...) Não, não, não usaria... [balança a cabeça negativamente e faz um som de hum, hum, hum]... só depois assim que eu já tivesse trabalhado bastante exemplos, que eles percebessem que uma... grandeza tava dependendo da outra, daí eu até passaria a definição desse jeito, mas pra iniciar não, tá?"	(4a)
- Ao falar do sétimo material[14] ela coloca: "*O Quadrado Mágico... quando eu trabalho, eu trabalho só com a quinta série, o que é o Quadrado Mágico, eu nunca trabalhei assim com equações, nem na sexta, nem na sétima série, até dá... eu já vi em um curso que tem até o quadrado mágico com equação do segundo grau, né? Tem o triângulo, tudo, mas nunca apliquei com eles a questão do Quadrado Mágico com equação... eu só usei pra trabalhar assim as operações, adição, subtração, trabalha no... na quinta série, né?*"	4a

[13] LOPES, A.J. Geometria dos cortes de sabão. In: **Revista de Educação Matemática (SBEM-SP).** Ano 3, n.2. Março de 1995.
[14] JAKUBOVIC, J.; LELLIS,M. Quadrado mágico. In: **Matemática na medida certa: 6ª série.** São Paulo:Scipione, 1997. p. 111.

- "*Aqui é legal pra trabalhar a tabuada, né*? [se referindo ao sexto material – folha de atividade 2 (multiplicação com 5 dígitos)] *Esse material não conhecia e nunca trabalhei também, né? Mas acho que com a quinta série, daria pra trabalhar a questão... assim, desenvolver a tabuada com eles, né? Porque eles ainda tem a... a tabuada e a multiplicação com dois algarismos, por quê o que que eles fazem? Eles multiplicam o primeiro e esquecem o segundo, então era uma atividade assim lúdica, né? Que eles considerariam mais interessante... pra trabalhar a questão da multiplicação*..."	(4a)
- "*Não conhecia essa* [se referindo a Folha de atividade 7 – Trabalhando dificuldades sobre operações elementares]*, eu conheço assim, óh! Não como placa, entendeu? Mas que dá vários números assim... igual a trinta, por exemplo, daí eles tem que montar a expressão dando trinta, então as vezes eu trabalho questões assim, mas com a placa, usando placa, não...*" Nessa fala tive dúvidas para decidir se o tratamento que a professora dá a "expressão" pode, ou não, ser considerado matemática do matemático.	(4a)
- "*As... eu uso* [o primeiro material] *assim às vezes como brincadeira com eles, igual a menina fez comigo, a brincadeira, mas nunca usei assim pra... introduzir o conceito de equação, quando eu vou dar equação eu já trabalho mais com a balança mesmo, sabe? Com a idéia da balança... então eu não usei...*"	(4b)
- "*Usaria* [o primeiro material]... *tranqüilamente, usaria sim... é que eu sempre vou pela idéia da balança e no fim acaba ficando para trás... Na questão de introduzir eu sempre introduzo através da balança, que é uma igualdade, trato de equilíbrio, se eles já viram a balança, então eu começo trabalhando assim com eles a partir da equação e as vezes no final de aula, brincar com eles, entendeu? Mas nunca comecei a equação por esse material, tá*?"	(4b)
"*(...) e daí eu começo com a questão da balança então... como que eu faço? Tem as frutas, daí então... tem que*... [alguém abre a porta da sala de aula e pergunta alguma coisa à professora que responde rapidamente (tempo decorrido: 20 segundos)] *Então a gente faz assim óh! Ah!!... como eu trabalhei esse material?! Eu faço sempre o desenho da balança, então primeiro a gente começa com fruta e o... quilo do outro lado e daí depois eu vou introduzindo só que eu sempre coloco assim óh! Que nem pra ensinar o princípio* aditivo [aponta para o segundo procedimento levantado no material] *e o princípio multiplicativo eu vou fazendo o desenho da balança do lado, pra eles entenderem que eu tô tirando dos dois lados e daí eu falo óh! em matemática fica representado assim, mas eu uso esse princípio sim* [enquanto fala aponta para o material] (...) *Parece interessante, mas... eu só acrescentaria o desenho da balança, a princípio... entendeu? Pra eles visualizarem o que tá acontecendo e daí depois a hora que eles pegam o jeito eles tiram a balança.* [Ao responder se usaria o material do jeito que lhe foi apresentado] (...) Não desse jeito, eu acrescentaria o desenho nesse material... como eu acrescento nos outros também."	(4b)

- "*Esse já... ... que é a questão da balança, né?* [se referindo ao quinto material[15]] *Deles fazerem a relação com a balança... (...) Sim. Esse daqui é intere... eu acho que a... o desenho da balança pra eles é bom porque fica concreto... pra eles entenderem a questão da equação então esse daqui eu acho interessante se trabalhar sim, e eu trabalho bastante com a questão da balança... deles fazerem troca na balança...*"	(4b)
- "*Constrói os poliedros, né?* [se referindo ao décimo material[16]] *No sabão... Eu não conhecia... e aí... e para essa parte eu vou ser bem sincera, eu sou bem assim... aqui assim o que a gente tem é um material todo espelhado, que eles fizeram... daí eu trabalho com esse material espelhado, nunca pedi assim pra eles construírem o material, sólido geométrico, isso não, mas eu acho que seria interessante, ficaria mais fácil... e aula ficaria mais dinâmica, né?*	(4b)
- "Dá pra trabalhar a questão da adição com números inteiros, né? O número positivo, o número negativo e cancelar..."	(5)
- "*(...) mostraria* [no décimo terceiro material] *que não poderia construir reta porque é de n em n, aqui eu já poderia construir a parábola pelo conjunto dos reais (enquanto fala aponta para os exemplos), então eu exploraria isso, com eles, mas tudo em forma de um exercício, de uma atividade, no final, na conclusão... ...*"	(5)

[15] IMENES,L.M.;LELLIS,M. Quebrando a cabeça. In: **Matemática: 7ª série**. São Paulo:Scipione, 1998. pp.223-224.
[16] LOPES, A.J. Geometria dos cortes de sabão. In: **Revista de Educação Matemática (SBEM-SP).** Ano 3, n.2. Março de 1995.

Tabela de categorização (instrumento 1A)

FALAS	categoria
"*Como eu uso!? Como material de consulta mesmo. Aqui a gente recebe esse daqui* [aponta para o livro adotado pela escola[1]], *que é o livro que vêm do Estado, então todos os alunos tem um. Então a partir desse a gente monta o roteiro das nossas aulas, só que o que tem aqui não é suficiente então daí a gente vai buscando em outros materiais. Aqui assim... eu e uma outra professora temos a oitava série que é comum, então a gente procura estar sempre trabalhando a mesma coisa nas oitavas.*"	(1)
- "*E tem uma outra professora também que é de oitava, mas aí a gente já não tem... tanto assim esse contato, né? para fazer essa troca, mas eu e essa outra professora a gente sempre faz sim... nas séries que a gente dá aula, na oitava! e sempre que... que precisa de alguma coisa das outras séries também, uma ajuda a outra, e é no horário de htp, no horário da entrada... saída que a gente conversa...*"	(1)
- "*Como eu descreveria minha aula! Ah!!! meu Deus!* [ri ao falar] *Olha, minha aula eu vou ser sincera é bem mais expositiva, ainda eu uso muito giz e lousa, e assim... e bastante resolução de exercícios, então eu explico, dou vários exemplos na lousa, do conteúdo, daí eu passo os exercícios e em seguida eu faço a correção de todos, um por um, mas é tudo lousa e giz... Os alunos têm os seus livros, que eles recebem do Estado, então o livro é emprestado no começo do ano e no final do ano eles devolvem, o livro fica com eles...*"	(1)
- "*Os exercícios eu dou bastante do livro deles, mas eu procuro sempre tá complementando com exercícios com... extras, né? Então depois que eu fiz o do livro, corrigi o do livro, daí eu passo mais na lousa para eles fazerem exercícios extras... daí é que eu consulto os outros livros, e até para eu passar exemplos, conteúdo eu vou pegando dos outros também, entendeu? Eu não sigo certinho o livro deles, então eu dou assim... eu explico, passo exemplo, passo conteúdo para eles terem no caderno porque depois eles vão devolver o livro e não vão ter mais contato e daí ah!... algum conteúdo eu peço para eles fazerem a leitura do que tá no livro deles, além de resolverem o exercício, tá?*"	(1)
- "*Eu acho que eu falei tudo mesmo, né? Do jeito que eu trabalho... é assim quando chega professor novo, né? Por exemplo, se precisa substituir alguém eles sempre procuram pra saber o que a gente tá fazendo, né? Não sei se é o fato de ser efetiva... essas coisas, então daí a gente passa,,, como trabalho, eles vão acompanhando da maneira que a gente vai trabalhando eles também... procuram ter a mesma linha. Eu mostro o livro, o material, eles recebem o material também, o professor que chega, né? Pra substituir, recebe o material, e daí a gente mostra como a gente trabalha, tá?*"	(1)

[1] LONGEN, A. **Matemática em movimento**. São Paulo: Ed. do Brasil, 4v., 1999.

- "*Bom... eu passo o conteúdo na lousa diferente do que está no livro e daí depois eu peço para eles fazerem a leitura do livro e muitas vezes eu peço também pra eles ah!... assinalarem alguma coisa do livro que não entendeu, que as vezes eu não expliquei, ah!... se ficou alguma dúvida e daí eles fazem isso, eles questionam*."	(1)
- "*Eu foco na lousa o que é essencial, eu não fico assim "enchendo lingüiça" na lousa, sem muito texto, e assim...e... a resolução daí eu faço passo a passo porque no livro traz assim direto, né? Então daí eu faço passo a passo explicando pra não deixar dúvidas pros alunos...*"	(1)
- "*E tem também um material que eu não trouxe, que está até em casa, são uns livrinhos que eu fiz de capacitação* [curso de capacitação]*, um ano que teve, e nesses livrinhos também tem algumas atividades interessantes, tem jogos então daí dá para aplicar, então dependendo do conteúdo eu aplico.*"	(1)
- "*Uh!!... material assim que a gente recebe em cursos de capacitação, eu utilizo, que nem agora a gente tá fazendo a... "Teia do Saber" de sábado, então o material da "Teia" agora a gente vai começar a aplicar também, e tem atividades pro Ensino Médio e tem atividade pro Ensino Fundamental, então você vai né? E você vai adequando com as suas turmas as atividades que vai recebendo lá, eles pedem pra utilizar e no final do curso a gente tem que apresentar uma painel com fotos de uma atividade que você desenvolveu.*"	(1)
- "*Ah! eu acho que tem que usar sempre outro material, né? Porque não dá pra seguir... um livro só o tempo inteiro, então eu acho que sempre você tem que estar procurando outra coisa, outro exemplo, as vezes um livro tem um exemplo assim... muito melhor! do qual você tá utilizando então por isso que eu sempre utilizo outro...*"	(1)
- "*Ah!! É eu sentar lá mesmo, ler e imaginar como que vai ser a aula, como que eu vou desenvolver a atividade... geralmente eu só leio, entendeu? Não chego a escrever, só se eu tenho algum comentário, pra não esquecer mesmo daí eu coloco, mas geralmente eu leio, imagino o que que eu tenho que fazer, como que eu vou... desempenhar lá, né? Desenvolver a aula e assim eu faço...*"	(1)
- "*Na hora que os alunos chegam eu faço a chamada, a gente tem o livro verde ali óh! Que é o livro de ocorrências, esse daqui!* [pega o livro de ocorrências que está sobre a mesa e mostra a entrevistadora] *Então nesse a gente marca a aula, as faltas, assina e todas as ocorrências que tem que marcar, então eu faço tudo isso que é o tempo deles estarem se preparando, pegando o material, daí que eu começo a aula, daí eu vou para lousa,*"	(1)
- "*Então assim a oitava série que eu tenho ela é muito boa, eles questionam bastante, as duas oitavas, a da manhã e a da tarde, as duas são muito boas...*"	(1)

- " *(...) e assim, que nem essa oitava você passa um exemplo, daí no segundo que você vai explicar eles já não querem mais que você explique, ah! pode esperar! Agora é a nossa vez de tentar, então eu tenho que esperar eles tentarem, se eles não conseguem daí é que eu vou para lousa... continuar, essa oitava é uma graça.*"	(1)
-" *Não só a oitava, eu tenho uma sexta que eles fazem isso também... é claro que tem aqueles que não gostam mesmo da matéria, né? Aqueles que não gostam, ah! Que chato! Já entram na aula meio assim, né? Com má vontade, mas depois você começa perguntando, eles começam entendendo, eles vão, eles fazem, mas eles procuram, sabe? Estar sempre fazendo, se interessando, e eles sabem que depois eu vou passando visto também, vou olhando... a correção eu faço na lousa, às vezes eu chamo eles para fazerem na lousa, mas é muito difícil, porque eu acho assim ah!... enquanto um está fazendo o outro começa a brincar e daí eles dispersam mais fácil, eu acho, então daí eu mesmo faço na lousa, e quando eu vou fazendo a correção eu falo: E agora! Parei aqui! Como que eu continuo! Então daí eles vão dando os passos para eu ir colocando na lousa, daí eu leio o exercício, Quem fez?! Como fez?! Então eles levantam a mão e da carteira eles vão me respondendo e vão me ajudando a colocar na lousa... E geralmente assim eu faço sempre listas de exercícios extras para eles levarem para casa e fazerem, daí eles me entregam valendo nota... é difícil o aluno que não entrega, né? Porque eles sabem que daí ele vai ficar com zero, o azar é dele, né? Então, mas todos fazem, e aqui a gente também tem o RS que a gente chama, que é a responsabilidade social, então o que que a gente avalia, é o trabalho entregue no dia certo, a organização do aluno, ele esquece o material?, então eles são cobrados, porque o livro ele leva para casa então ele não trouxe é anotado que ele não trouxe, então ele faltou com a responsabilidade então ele perde ponto no RS dele, porque senão, todo mundo tem dez, começa com dez o bimestre, então vai perdendo os pontos, né? ...* [Toca o sinal para os alunos mudarem de sala de aula, devido ao barulho a entrevista foi interrompida por dois minutos e meio]"	(1)
- "*... daí esse "Pra Pensar e Pra Discutir" eu faço oral, com eles, conforme eu já estou dando, eu vou lendo... já... como eu já li, já sei o que que tem, daí conforme eu vou explicando eu já vou perguntando pra eles... ... e aqui tem exemplos, esse livro é mais extenso em termos de texto e de exercícios ele já é mais curtinho, óh! É no máximo duas folhas, não são todos os conteúdos que eu peço para eles lerem, tá? Qual eu acho que é interessante eles estarem lendo, que vai acrescentar alguma coisa, eles lêem, alguns eu leio junto com eles, agora outros eu nem peço pra ler que eu vou direto pro exercício, depende o texto. Primeiro eu faço a minha lousa e depois se eu acho interessante lê, senão não, senão a gente já vai direto pro exercício, tá?... Eu acho que é isso...*"	(1)

"*...esses livros*[2]. *Ele tem umas coisas legais, concreta principalmente eu acho assim pra quinta série, então fica concreto pra eles, né? Porque ainda eles dependem um pouco, né? do material e pra usar esses material eu as vezes trago xerocado a atividade ou as vezes eu passo na lousa, dependendo o comprimento... o tamanho da atividade eu xeroco, dependendo eu passo na lousa e vou fazendo, tá?...*"	(1)
- "*E todas as minhas salas eu costumo... assim no começo que eles peguem esse hábito, então o primeiro eu faço, daí do segundo eles já vão tentar sozinhos, então tem uns que já sabem, posso ir fazendo enquanto você está esperando o outro copiar?! Pode! Tenta, vamos ver se você acerta! Então eu sempre estimulo eles a tentarem também, então eles vão...*"	(1)
"(...) *tem o* [se referindo ao livro adotado pela escola] *de oitava também que é no mesmo esquema, e o de sexta também ele faz isso, sempre tem um "Pense e Descubra", daí vem um probleminha que vai questionando, questionando, até que chega no ponto do conteúdo e daí é que introduz o conteúdo, então eu gosto bastante dele também,(...)*"	(1)
"*Então a gente procura pegar atividades do... das Experiências Matemáticas,* [aponta para os livros que estão sobre a mesa] *então a gente troca as atividades que a gente prepara, entendeu? Lista de exercícios, avaliação... e a gente troca, também, e passa para as duas classes ao mesmo tempo.*"	(2)
- "*Conforme eu fui chegando nas escolas, né? Daí você recebe livro didático, mas daí a escola oferece mesmo, né? As Experiências Matemáticas, eu passei por uma escola ela tinha muita Experiência Matemática tanto que ela deixou com a gente essas Experiências, então daí lá eles ofereciam, né? Que eu... eu sai da faculdade comecei a dar aula... já comecei a dar aula então daí ajudando você acaba pegando, né? Olha tem isso pra você pesquisar e aí eu pesquisava...*"	(2)
- "*Eu trouxe o EM (Experiências Matemáticas) de quinta e o de sétima, e eu trabalho, as vezes, com um de oitava, também. Eu uso quando eu vejo que tem alguma atividade para introduzir algum conteúdo, daí eu pego, sabe? Pra iniciar, despertar o interesse deles...*"	(2)
- "*Material!? Eu queria assim algum material que ensinasse a desenvolver a capacidade leitora dos meus alunos, que se pede tanto hoje e... em matemática você não vê nada assim... de concreto, né? Pra trabalhar, só fala que a gente tem que trabalhar, mas ninguém dá uma direção, um caminho, então eu queria um material nesse sentido, pra leitura...*"	(2)

[2] SAO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Experiências Matemáticas**: 5ª a 8ª séries. São Paulo:SE/CENP, 4v., 1997.

- "*Não, assim o que eu gostaria de falar assim é que aqui, por exemplo, na escola, além da gente ter esse material, cada professor de matemática tem o seu material, como régua, compasso, esquadro, então se o aluno não tem a gente tem essa possibilidade, de emprestar, calculadora... tá? Então ensina eles a trabalharem com a calculadora, ah!! e tem todo esse material que a gente tá trabalhando, e as aulas assim eu procuro sempre estar... preparando antes, né? pra daí eu vir aqui aplicar, principalmente atividades da... das Experiências Matemáticas, aí tem que estar preparando antes...*"	(2)
- "*... então eu tô trabalhando agora fora, mas o que tem o conteúdo aqui eu pego os exercícios e trabalho daqui, tá? E assim o que eu percebo é que tem uns exercícios assim bem de raciocínio, que tem que pensar mesmo, pra resolver, não é aquela coisa... sabe, mecânica? Calcule isso, determine isso, não tem... eu acho esse livro interessante, tem três partes, né? "O aplicando os conhecimentos" que é... aplicar mesmo(...)*".	(2)
- "*(...) 'o matemática em movimento' que daí põe umas perguntinhas assim... pra eles... que... questiona, né? e depois vem um "respondendo as questões" que vem questionando os exercícios que eles resolveram... propriedades, definição... daí tem um "pesquisando os significados"... que é sempre do próximo conteúdo...*".	(2)
- "*Bom, quanto ao livro utilizado por eles* [começa a folhear o livro] *eu gosto da "Matemática em Movimento" e o "Respondendo as Questões", e o outro é aplicar mesmo, aquela coisa determine, calcule, mas às vezes ele faz de outro jeito a pergunta, entendeu? Mas em resumo é isso, determinar e calcular, agora o "Matemática em Movimento" e o "Respondendo as Questões" já faz ele pensar mais, e nós escolhemos esse livro exatamente por isso, pelo tipo, sabe? É a estrutura do livro, foi o jeito que nós escolhemos, como ele era estruturado...* [começa a folhear e mostrar para o entrevistador] *Tem um pouco de história no começo do capítulo... Tem algumas coisas para pensar, para discutir... exemplos e daí já vem "Aplicando os Conhecimentos", o "Matemática em Movimento" e o "Respondendo as Questões" e o "Pesquisando os Significados" é sempre o que vem depois, que nem aqui pede do ábaco, daí vai falar do ábaco... aqui, na lousa eu vou passar aquilo que eu quero chamar a atenção, os exemplos que eu quero que chame a atenção, a resolução que... eu acho importante, então eu pego aqui e coloco...*"	(2)
"*Óh!, ele começa... questionando com pergunta que o aluno consegue responder e daí depois é que ele coloca o conteúdo e daí depois a definição,* ***ele generaliza****, né? E põe a definição geral então eu gosto bastante dele, então as vezes quando eu vou passar na lousa eu sempre passo por aqui que é o "Pense e Descubra"... pra eles irem... quando eu vou a lousa eu vou colocando mais o que chama a atenção, o que leva ele a descobrir o assunto, daí depois que ele descobriu eu coloco sempre a definição matemática, para eles, deixo indicada que é uma*	(2)

definição, então eu já faço todos os exemplos e exercícios, deixo na lousa... e assim nas aulas seguintes eu sempre faço pergunta da aula anterior, olha! Na aula anterior nós fizemos isso, isso e isso, quem lembra!? Quem sabe falar o que que é!? Pra ir puxando eles pra eles continuarem ... Aí ele vai continuando e daí aqui já começa os exercícios..."	
"*Aqui por exemplo, de oitava, ele tem... problemas com equação, de segundo grau, daí a... a solução e a fórmula de Báskara só que daí ele acaba então ele não traz... equação biquadrada, ele não traz equações irracionais que são conteúdos que a gente trabalha, ah! sistemas, então daí eu faço na lousa e trabalho fora do livro*...".	(3)
"*(...) e eu gosto de utilizar essas Experiências Matemáticas nas aulas de Geometria, eu acho que tem umas atividades de Geometria interessantes, então aqui a gente separa assim três aulas da semana é Álgebra e duas aulas Geometria, então eu uso bastante na aula de Geometria*..."	(3)
- "*Quando eu vou começar conteúdo eu começo perguntando se eles sabem alguma coisa daquilo, né? Que nem equação, vocês sabem o que... é uma equação? Eu vou questionando, daí depois é que eu começo a passar o... o conteúdo.*"	(3)
- "*(...) ah! eles questionam bastante, eles perguntam, eles procuram saber, eu não tinha ensinado ainda a questão da... resolver por soma e produto, daí tem um (aluno) que faz cursinho para prestar um colégio técnico, né? Daí ele veio e fez assim: ah! O meu professor do cursinho ensinou de um jeito diferente, bem mais fácil! Daí eu expliquei... daí, no cursinho ele ensinou assim direto, daí aqui eu falei: então agora eu vou explicar porque que pode isso! Daí eu expliquei tudo certinho para eles, de onde saiu, tudo, então eles ficam atentos, eles gostam... é uma classe muito boa*..."	(3)
" (...) *agora esse ano eu estou pretendendo aplicar o Jogo do Dominó, as relações com o Jogo do Dominó, dá pra você trabalhar o quadrado mágico... usando as peças do dominó, ah!! uma vez também um outro material que eu já usei, até foi em uma universidade, um curso que eu fiz sobre fractais, daí eu apliquei com as minhas classes também, daí nós construímos o triângulo*..."	(3)
- "*O caso do livrinho lá* [se referindo ao material que recebeu num curso de capacitação citado anteriormente]*... o ano passado, esse ano eu ainda não apliquei com os meus alunos de quinta série, o ano passado eu peguei o livrinho tinha o Jogo do Resto, então quando eu estava trabalhando a divisão então eu trabalhei com eles o jogo...*"	(3)

- "*Esse eu também gosto* [pega o livro "Pensar e Descobrir" e começa a folhear[3]] *que é o "Pensar e Descobrir" porque o conteúdo ele vem tudo em forma de pergunta... pro aluno, então as vezes eu começo com esse... daqui óh!* [começa a folhear e mostrar ao entrevistador] *Ah!! tem o desenho, daí óh! quantas fileiras de carteiras há nessa sala, até introduzir o conceito de... potência, pro aluno, então eu gosto desse daqui também, por isso, sabe?*	(3)
- "[continua a folhear o livro "Matemática: pensar e descobrir"] *"Vamos Resolver" e aqui vêm as propriedades... da potência, que já não trabalha na quinta série... daí já entra na raiz quadrada, expressões numéricas e a raiz quadrada... daí também... esse é o livro de quinta série, (...)*"	(3)
"... *daí eu achei até engraçado na oitava série eu estava passando equação do segundo grau daí chegou no delta negativo, ah! E agora!? Eu falei não vai ter solução agora... no conjunto do reais mas depois vocês vão aprender que tem solução essa equação em um outro conjunto, ah! mas você tem ensinar agora! Porque a gente não vai esperar! Eu falei: Mas a gente vai ensinar o ano que vem! Agora não! E eles estão no pé que eles querem, entendeu? Então eu vou parar uma aula, eu estou dando toda a parte de equações, depois eu vou dar uma parada e vou falar: Olha gente! Existe esse conjunto!... Pra matar a curiosidade deles, você entendeu?*".	(4a)
- " *(...) já o livro que os alunos recebem* [começa folhear o outro livro]*... aqui tem um comecinho de introdução histórica, né? E daí aqui já começa o conteúdo e daí sempre faz comparação com a nossa vida, que nem aqui óh!* [aponta para uma página do livro] *a questão dos números naturais...* [começa a ler em voz alta] *"que é difícil imaginar a nossa vida sem a idéia de número, de comparação, de seqüência", daí fala, né? Onde eles usam o número, como eles usam e daí vem o "Pra Pensar e Pra Discutir"* (...)".	(4a)

[3] GIOVANNI, J. R.; GIOVANNI JR., J. R. **Matemática**: pensar e descobrir. São Paulo: FTD, 4v., 2000.

$a = 9$

$m + 4 = 9$

$m = 5$ uc (unidade de comprimento)

$b^2 = a \cdot m$

$b^2 = 9 \cdot 5$

$b^2 = 45$

$b = \sqrt{45}$

$b = 3\sqrt{5}$ uc

45	3
15	3
5	5
1	

$h^2 = m \cdot n$ ou $a h = b c$

$h^2 = 5 \cdot 4$

$h^2 = 20$

$h = \sqrt{20}$

$h = 2\sqrt{5}$ uc

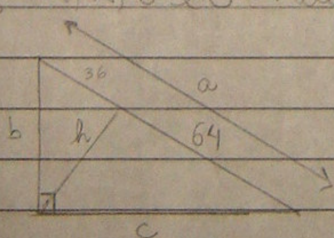
$9 \cdot h = 3\sqrt{5} \cdot 6$

$9h = 18\sqrt{5}$

$h = \dfrac{18\sqrt{5}}{9}$

$h = 2\sqrt{5}$ uc

3) As medidas indicadas no triângulo retângulo são tomadas em milímetros. Determine as medidas a, h, b e c nele indicadas.



$a = 36 + 64 = 100$ mm

$c^2 = 100 \cdot 64$

$c^2 = 6400$

$c = \sqrt{6400} = 80$ mm

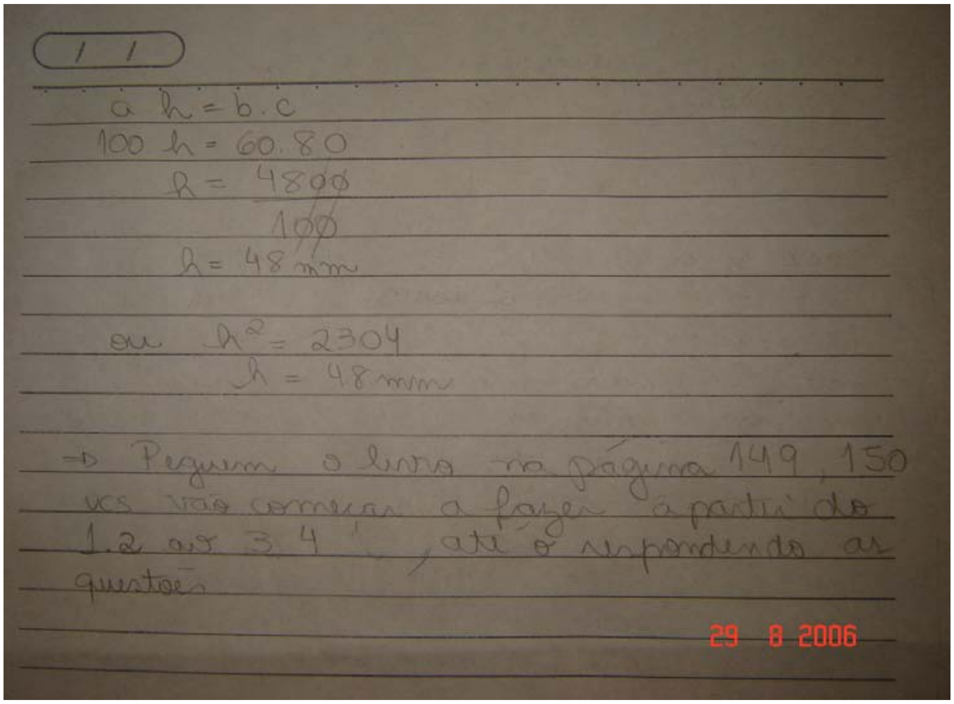
é a mesma coisa que $\sqrt{64 \cdot 100} = \sqrt{64} \cdot \sqrt{100} = 8 \cdot 10$

$b^2 = 100 \cdot 36$

$b^2 = 3600$

$b = \sqrt{3600}$

$b = 60$ mm



$a\,h = b \cdot c$

$100\,h = 60 \cdot 80$

$h = \dfrac{48\cancel{00}}{1\cancel{00}}$

$h = 48$ mm

ou $h^2 = 2304$

$h = 48$ mm

→ Peguem o livro na página 149, 150 vcs vão começar a fazer a partir do 1.2 ao 3.4 , até o respondendo as questões

29 8 2006

Entrevista (piloto) – instrumento 1B

E: Assim... eu vou mostrar alguns materiais para você e fazer algumas perguntas.

O entrevistador mostra o primeiro material (Atividade 2: Equações[1])

E: Você já conhecia este material?

P: Esse conhecia, conhecia, esse já.

E: Este material lhe parece interessante?

P: Acho legal porque eles ficam empolgados, né? Que é de adivinhar, tal, achei que... achei interessante, foi legal! eu usei não do jeitinho que tá aqui, mas do tipo assim... fale um número, faça isso, faça isso, faça aquilo e descobre qual é... e depois a pessoa descobre, né? e ensinar pra eles esse truque de como descobrir, eu acho interessante, acho que cria um clima de... é de interesse quando... porque o aluno quer descobrir o que está acontecendo, eu achei que é legal, trabalhar com ele.

E: E você usaria este material?

P: Usaria, e óh! Que nem equação, né?... hoje falam pra dar na sexta série, mas eu já acho que teria que ser numa sétima onde o aluno já tem, sei lá, bom não sei também se teria que ser numa sétima, mas não pra introduzir o conceito de equação (aponta para o objetivo apresentado na atividade), conceito de equação envolve uma incógnita, que nem... introduzir o conceito não, mas pra traduzir situações aqui por meio de equação, acho que essa primeira (se referindo a primeira tabela apresentada no material) meio que cai aqui (se referindo ao

[1] SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. Atividade 2: Equações. In: **Experiências matemáticas: 7ª série.** São Paulo:SE/CENP, 1997. pp.27-29. Este material encontra-se no capítulo "Os instrumentos de Investigação", p. 17-19.

segundo objetivo da atividade) porque, até pela dificuldade de quando você tá começando esse tipo de assunto. Não é para introduzir é mais pra fazer essa tradução e conti... ao invés de ficar só aplicando exercício, exercício e resolver, resolver exemplos, eu achei interessante.

O entrevistador mostra o segundo material (O que pode e o que não pode na resolução de equações[2])

E: E esse outro material aqui, você já conhecia?

P: Nossa, esse eu não lembro! O que pode e o que não pode na resolução de equações (lendo o título do material).

Enquanto o(a) professor(a) lê o material vai fazendo suas considerações em voz alta:

.

P: ... é permitido, né? (lendo o material) é permitido é estranho... é permitido subtrair...(lendo o material) ... ah!!! nunca trabalhei do jeito que tá aqui, nunca... não sei que...material, de que livro será que é esse?! Esse é do Bigode?

E: Então, você conhecia?

P: Eu conheço o livro dele, mas se eu te falar que eu usava, era pouco, não usava muito o livro dele, assim... é permitido, é permitido (diz enquanto olha o material e aponta para a palavra permitido que está repetida no texto)

E: E este material lhe parece interessante?

---

[2] BIGODE, A .J. L. O que pode e o que não pode na resolução de equações. In: **Matemática hoje é feita assim: 6ª série**. São Paulo:FTD, 2002. pp. 184-18 Este material encontra-se no capítulo "Os instrumentos de Investigação", p. 20-21.

P: Não, a gente acaba falando pro aluno, sei lá, alguma coisa, mas de uma maneira diferente do que está aqui, que é permitido não, eu falaria assim... que numa equação você tem uma igualdade, o que você faz de um lado você faz de outro, se você soma você tem que somar do outro lado, tem que tirar... eu acho que a gente tá falando mais ou menos a mesma coisa de maneira diferente, mas... não gostei do jeito que está tratado aqui, eu não faria do jeitinho que está aqui, colocando regra, mas... discutindo com o aluno essa história de ser um espelho...sei lá, de refletir, o que acontece de um lado acontece do outro, que é mais ou menos o que ela (a menina que está desenhada no material) tá falando, mas não do jeito que tá aqui.

E: E você usaria?

P: Do jeito que está aqui não, não, ia fazer minhas adaptações.

Silêncio. O entrevistador mostra o terceiro material (Quebrando a cabeça[3])

E: E esse material, você já conhecia?

P: Esse daqui eu já usei, esse é do Imenes, né? assim... esse de balancinha eu acho que é interessante até um certo momento, porque chega uma hora que ele acaba... que você acaba entrando numa contradição, né? Porque na hora que chegar lá um xzinho e número negativo e positivo ela não dá conta, mas acho que é interessante pra colocar essa idéia de igualdade pra uns exemplos práticos assim, eu acho que é legal, eu já fiz e usaria de novo.

E: Este material lhe parece interessante, porque?...

[3] IMENES, L. M.; LELLIS, M. Quebrando a cabeça. In: **Matemática: 7ª série**. São Paulo: Scipione, 1998. pp.223-224. Este material encontra-se no capítulo “Os instrumentos de Investigação”, p. 22-23.

P: Pra... tem haver com a equação também, né? aqui (se referindo ao terceiro material) é sistema, mas eu tô pensando só na equação, que no caso foi o que eu usei pra dar essa idéia mais de equilíbrio, assim de igualdade entre os dois lados, que você quer fazer os dois lados se equilibrarem, mas em um certo momento, pra números inteiros... sei lá, ela acaba entrando... já não funciona, é bom pra exemplo concreto mesmo, descobrir o peso de alguma coisa, já fiz assim...óh! faz de conta que isso você não sabe o peso, aí você coloca como se fosse incógnita, é o x.

E: Você disse que as vezes você acaba entrando em contradição, você poderia explicar melhor isso?

P: Não... por exemplo, eu não vou conseguir lembrar o exemplo agora, se... como que a gente estava fazendo isso daqui... ... do tipo assim... é... eu não vou, eu não vou lembrar, eu posso olhar nas minhas coisas, tentar te lembrar, mas de não fazer muito sentido na hora de... de usar, a não ser usando mesmo assim... óleo, que nem aqui (no material) latinha de sardinha e os pesinhos aqui... (mostra a ilustração de um dos exercícios do material) eu não lembro qual era o problema, eu sei que surgiu um empeci.... um obstáculo, vamos dizer assim, que dava dupla interpretação ou que não dava pra usar uma equação pra resolver, coisa desse tipo, eu não lembro, não é pra tudo que eu usaria, mas se tivesse introduzindo o conceito, pra ensinar equação acho que ia ser legal, achei legal, já usei e usaria de novo, eu vou lembrar qual é esse... que eu tô te falando e te digo.

O entrevistador mostra o quarto material (Jogo do Zero[4])

E: E esse outro material aqui, você já conhecia?

Enquanto lê a regra do jogo, manipula as cartas e comenta:

---

[4] A regra do jogo do zero encontra-se no capítulo "Os instrumentos de Investigação", p. 24.

P: Esse eu acho que eu não conheço... ... bom, nunca usei, não conhecia, mas seria pra números inteiros? Aí já acho que... é porque às vezes eu tô falando... eu usaria pra ensinar números inteiros, não mais equação.

E: Este material lhe parece interessante?

P: E agora! Assim... não, eu acho que qualquer tipo de jogo, assim, acaba estimulando um pouco mais a participação do aluno, ele acaba sendo interessante, essa história de zerar, deles verem os opostos, sei lá... perceber que... quantidades desiguais com sinais diferentes, a cor que tá contando?, deixa eu ver se eu entendi, azul... uma é considerada... cores diferentes se anulam, né? é eu acho que aqui, assim, já tem que tomar um certo cuidado porque, as vezes, fica o jogo pelo jogo, aí depois disso explorar essa idéia... óh! com o aluno trabalhando essa idéia mesmo de sinal, se você considerasse que uma é negativa, a outra positiva, quando é que elas se anularam? Coisa desse tipo, porque a história do jogo é meio complicado, se você não souber explorar o conceito matemático depois... se não fica ele por ele só, mas acho que dá pra explorar sim, dá pra usar, usaria, agora que conheço.

O entrevistador mostra o quarto material (Folha de atividade 1 – multiplicação com 5 dígitos[5])

E: E esse outro material aqui, você já conhecia?

P: "Atividade para dar se os alunos estiverem fazendo muita bagunça" (enquanto lê o material ri e comenta)... estava escrito assim onde você pegou isso?

Continua lendo em voz alta e comenta:

[5] A folha de atividade 1 encontra-se no capítulo "Os instrumentos de Investigação", p. 25.

P: Então achei legal e vou ser sincera é... nunca dei exercício desse tipo, só discuti com um professor da universidade, a gente tava discutindo sobre essa história de... é... sistema de numeração, das casas... cada casa tem seu valor, tal, que é uma atividade legal pra explorar isso daí... usaria e pretendo usar sim, eu não conhecia (coloca o material na mesa junto com os outros já comentados).

O entrevistador mostra o sexto material (Quadrado mágico[6])

E: E esse outro material aqui, você já conhecia?

P: A esse aqui! já fiz. Ai! é desse livro! O livro que eu te falo que é um livro que eu acho legal, e não é um livro caro, qual é o nome dele (se referindo a um livro mencionado na entrevista anterior)?

E: “Matemática na Medida Certa” do Jakubovic e Lellis.

P: Isso, “Matemática na Medida Certa”, já dei exercício desse tipo (diz enquanto lê o material)

E: Ele lhe parece interessante?

P: Vamos supor que eu tô ensinando equação na sétima série, não é um exercício fácil, esses desafios (se referindo ao nome dado à atividade proposta no livro) aqui, geralmente até agia errado, né? porque as vezes tirava xerox desses assim, e aqueles (alunos) que acabavam rápido, eu pegava e dava este tipo de exercício, porque não é... é um exercício desafiador e não é qualquer um que resolve, consegue resolver. E não é fácil de você explicar, então eu fazia muito disso, eu tirava xerox e dava, sempre tinha aqueles cinco ou seis que terminavam, tipo

[6] JAKUBOVIC, J. ; LELLIS, M. Quadrado mágico. In: **Matemática na medida certa: 6ª série.** São Paulo: Scipione, 1997. pp. 111. Este material encontra-se no capítulo “Os instrumentos de Investigação”, p. 26.

assim... faz alguma coisa!, mas acho difícil... mas interessante, apliquei mas com sérias restrições.

E: Você poderia explicar melhor como seria essa restrição?

P: Talvez eu ia arrumar ele pra ficar mais fácil pra poder dar pra classe toda... e conseguisse... porque senão depois eles não conseguem fazer, eles desanimam e acaba um ou outro faz, aí não é essa a intenção, mas desse tipo nunca usei em sala de aula, em sexta série.

Silêncio.

O entrevistador mostra o sétimo material (Folha de atividade 2 – Como adicionar frações[7]).

E: E esse outro material aqui?

Lê em voz baixa e comenta:

P: Não usaria.

E: Você já conhecia?

P: Já, multiplica aqui, faz é... como se fosse m.m.c., é o que a gente faz, mas óh! ensinar adição de frações. A gente acaba fazendo assim, não pra todos porque que nem, por exemplo, esse daqui não precisaria ter feito isso, né? (se referindo ao exemplo da folha de atividade 2) e depois na hora de simplificar aqui... mas se eu for pensar em exercícios de somar fração, primeiro, trabalhar bem essa idéia... assim de... de dividir em partes iguais e somar coisas que tá... uma coisa que tá dividindo em partes iguais, dar bastante exemplo mesmo prático e ensinar o

[7] Este material encontra-se no capítulo “Os instrumentos de Investigação”, p. 27.

algoritmo, eu... eu gostei mais quando a gente tentava achar uma fração equivalente com o mesmo denominador, então até falava de m.m.c., m.d.c. e depois achar fração equivalente, mas não direto assim, do algoritmo direto, talvez poderia até usar pra complementar, pra falar tem esse jeito de fazer, mas não ia ser minha primeira opção e a única nunca pra ensinar fração, já é uma coisa difícil de entender, se ele decora muito as regras, geralmente, vai chegar lá na frente com mais dificuldade... mesmo que... tá eu ensino... esse conceito de ensinar... achando fração equivalente, você tem que ficar trabalhando em cima, é mais trabalhoso, só que talvez ele consiga entender melhor do que fazer esse algoritmo aqui que não faz sentido nenhum pra cabeça do aluno, depende da intenção do exercício também, né?

E: Lhe parece interessante?

P: Eu acho interessante pra comentar com o aluno que pode fazer assim também, mas assim, depois que... não usaria, dessa maneira eu não usaria em sala de aula... ...que sempre tem aquele aluno que... eu não sei, toda classe, você acaba entrando numa classe que tem aquele aluno que... dá um destaque, eu pensei assim... dá pra você acabar falando alguma coisa, não sei, também é até meio que... é restringir, né? o acesso a informação, não sei!... se tá certo.

Silêncio.

O entrevistador mostra o oitavo material (folha de atividade 3 – Plano de aula: função[8]).

E: E esse outro material aqui, você já conhecia?

Enquanto lê o material diz:

[8] A folha de atividade 3 encontra-se no capítulo "Os instrumentos de Investigação", p. 28-31.

P: Planos de aula, função... noção intuitiva de função... esse eu não sei de onde você tirou, e nunca vi, foi de experiência, não? Objetivos específicos... ao término desse estudo o aluno deverá ser capaz de... (lendo em voz alta o objetivo do material).

Lê em voz baixa por algum tempo e comenta:

P: Óh! eu estou imaginando o primeiro colegial o ano passado, fazia isso mesmo, apresentava a definição, não usava a linguagem, uma linguagem matemática muito pesada assim, por exemplo, $x \in A$, certas coisa eu acabava omitindo, era bem assim... dados dois conjuntos, não vazios, admitindo é... aí colocava assim... é, não ia colocar do jeito que está aqui, mas não ia deixar de ser uma definição matemática bem direta, cortando muita coisa, muito símbolos matemático, mas colocava, no final dava exemplo e gostava de fazer essa discussão antes com muita coisa do dia-a-dia, que uma coisa tá em função de outra, outra coisa que eu faria antes, era... que eu faria não, que eu fiz, né? que aqui não fala, mas fazer alguns gráficos com eles mesmo e ver assim, por exemplo, se tem $y = x^2$, vou dar alguns pontos e eles vão fazer e vão fazer esse gráfico, aí y igual a não sei quanto, eles vão fazer esse gráfico, e mostrar que pra cada relação a gente pode ter um gráfico, pode ter um gráfico no plano cartesiano que represente aquela relação, mas explorar esses conceitos do dia-a-dia, explorar o gráfico antes, eu fiz isso eu achei legal porque geralmente a gente para na função do segundo grau e eles pensam que é só... eles pensam ou, sei lá, se pensam, mas dá a impressão que para só naquelas duas e existe um monte de relação e tentar perceber que o y para cada valor de y vai depender do x e ir explorando isso, perguntando... então foi assim que eu fiz com eles, mas acho que.. assim, usaria adaptado, ia adaptar essas coisinhas aqui que eu te falei, explorar mais esse começo de função que que é, gráfico.

E: Este material lhe parece interessante?

P: Eu acho pesado, pesadíssimo, assim... é igual eu falei... olho no livro e vou lá e olho aqui... como está sendo tratado, aí vejo vários e vou... geralmente eu vou pegar a linguagem mais simples e mais direta possível, porque entrar em muitos símbolos matemáticos... não que eles não sejam necessários, mas de repente, num certo momento, ele vai é bloquear a aprendizagem, acho mais do que ajudar, porque muitas vezes é difícil, você lê óh!... f é a função de A em B, f está contido em A cartesiano B tal que para qualquer x pertencente a A existe um único x... (lendo o material) agora falar isso eu falo, mas não com essa linguagem matemática, de uma maneira assim... tipo comentar e até como observação, bem assim... acho que bem diferente do que está aqui, mas tem coisas a ver (coloca o material na mesa junto com os outros já comentados).

O entrevistador mostra o nono material (folha de atividade 4 – Plano de aula: equações do primeiro grau[9])

E: E esse outro material aqui, você já conhecia?

Olha o material por um longo tempo e, em seguida, comenta:

P: Equação do primeiro grau, atividades de introdução... ... Ah!!! não sei! (fala rindo), nunca vi... (Olha mais a atividade e diz) Desse jeito... as vezes você vê alguma coisa parecida sim.

E: E lhe parece interessante?

P: Ah! não sei!... ah! eu acho que eu já vi alguma coisa nesse estilo sim... mas eu acho um pouco difícil (continua olhando a atividade), não sei... tô em dúvida, acho que... a questão da cor, né? acho que talvez, as vezes, ajude, mas talvez também atrapalhe porque pro aluno perceber que tem que tirar, e aí a cor amarela... representa como se tivesse anulando o outro, não sei...nunca usei, não sei se

[9] A folha de atividade 4 encontra-se no capítulo “Os instrumentos de Investigação”, p. 32-36.

usaria, acho interessante mas eu fico pensando na criança lá, vamos supor sexta série mesmo, tô com ela na cabeça, é... essa história de falar das bolinhas e já fazer uma equação, supor... não sei! eu acho que só fazendo mesmo pra saber te dizer se tem um resultado mais legal do que... outros caminhos.

E: E você usaria?

P: Eu acho que usaria pra ver o que acontece porque nunca usei e não achei assim... descartável, mas não consigo imaginar como ia ficar porque envolve cores, bolinhas, aí escrever numa forma, linguagem... tentaria... mas não sei te dizer se acho bom ou ruim agora.

O entrevistador mostra o décimo material (folha de atividade 5 – Exemplos de funções[10])

E: E esse outro material aqui, você já conhecia?

Enquanto olha o material comenta:

P: “Folha com exemplos de função para serem usados com os alunos” (lendo o instrumento)... bom, tipo seria um exercício que os alunos iriam fazer, eu não entendi direito. É geralmente assim, os livros didáticos... eles vêem lá, trabalha muito essa parte... cartesiano e já pula... esses diagramas, né? e depois já pula pro cartesiano e as vezes fica meio desligado um do outro, né? nessa seqüência não sei... x^2, já tá no x^2..., acaba falando sim, tô me baseando pelo primeiro ano que tive o ano passado, acabo falando de tudo, fala realmente de diagrama igual o livro, acabo seguindo, falo bastante dessa parte de diagrama, pulando... plano cartesiano, acabo passando sim, por todos que estão aqui mas não nessa seqüência, por exemplo, primeiro seria esse diagrama, depois ia falar de função de primeiro grau, de segundo, meio que... seguindo acho que o livro, não sei se é

[10] A folha de atividade 5 encontra-se no capítulo “Os instrumentos de Investigação”, p. 37.

a melhor seqüência mas a gente acaba fazendo assim e... essa (função do exemplo 5) até é um pouco mais até complicada deles entenderem... ... Nossa! difícil esse daqui (mostra o exemplo 5 do material)... racional e irracional, esse (o exemplo 5) eu já não daria, nunca dei, não daria também.

E: E os outros exemplos, você usaria?

P: Nessa seqüência não, não só por ela (se referindo à função do exemplo 5), mas pela seqüência, não sei se porque a gente faz assim... lá num... segue mais ou menos a outra seqüência que eu te falei, mas não, do jeitinho que tá aqui não (coloca o material na mesa junto com os outros já comentados).

O entrevistador mostra o décimo primeiro material (folha de atividade 6 – Tangran[11])

E: E esse outro material aqui, você já conhecia?

P: O tangran! já conhecia, já trabalhei, não sei se foi assim...

Lê o material em voz baixa.

P: Usaria! o que a gente fez ficou até meio (referindo-se a uma experiência, com tangran, realizado em uma escola onde lecionou)... mais pra artes do que pra matemática e acabou não explorando.

E: E este material lhe parece interessante e por quê?

P: Achei interessante porque explora essa noção de área de uma maneira diferente, dá pra fazer uma... se a escola, de repente, os professores, né? conversam... dá pra fazer essa interdisciplinaridade com artes, que nem a gente

[11] A folha de atividade 6 encontra-se no capítulo “Os instrumentos de Investigação”, p. 38-39.

trabalhou lá assim, mas acabei não explorando a matemática que podia ter explorado, então eu acho que sim, que tem essa idéia mesmo de não ficar só pelo ilustrativo, pelo... montar. Quando usei o tangram me restringi a falar das formas geométricas e do perímetro delas, agora aqui ele fala, ele ou vocês... não sei quem... ai que doidão!... bom, tá falando de área, então acho que é legal pra comparar, fazer essa comparação, mesmo aqui (mostra um dos exercícios do material)... quantos triângulos cabe? Não precisa tá falando de quadrado pra falar de área, sim eu usaria, eu achei legal aliás...

O entrevistador mostra o décimo segundo material (Equações impossíveis e equações indeterminadas[12])

E: E esse outro material aqui, você já conhecia? (termina o lado A da fita)

P: Achei legal, aliás, essa aqui é de lá também (se referindo ao livro de onde foi retirado dois dos materiais), já reconheci, equações impossíveis e equações indeterminadas. Bom, o livro já conhecia, nunca trabalhei, já passei por essa parte, não dei... equações impossíveis e equações indeterminadas, porque na época eu achei que ele... isso só confundia, porque tem coisa que... você tem que optar, você fala ah! de repente aquilo lá vai confundir mais.. e deixar... talvez, no outro ano para explorar.

E: Lhe parece interessante?

P: É que o tema é... é um conteúdo difícil, né? Falar disso daqui pra alunos de sexta e sétima série, né? como que não tem solução?! Se... e de repente a gente pegou lá atrás e falou: óh!... sempre é possível achar um valor pro x, não dessa maneira, mas você fala o x é o valor que você está tentando descobrir que se colocar ali vai resolver a equação, e se eu falei isso é porque existe um x, aí, de

[12] JAKUBOVIC, J. ; LELLIS, M. Equações impossíveis e equações indeterminadas. In: **Matemática na medida certa: 7ª série.** São Paulo: Scipione, 1997. pp. 190-191. Este material encontra-se no capítulo “Os instrumentos de Investigação”, p. 40-41.

repente, eu falo que não existe mais ou que pode ser qualquer um, faz essa contradição, mas eu acho que é interessante trabalhar assim... não dei, não dei porque eu achava que a turma estava imatura pra ver isso, mas se de repente, se for... (não termina a frase e em seguida fica em silêncio).

E: E você usaria?

P: Talvez numa oitava série usaria!? Do jeitinho que está aqui?... não... acho que usaria, sinceramente acho que sim, usaria com uma outra série se eles tivessem mais maduro lá na frente, por exemplo, numa oitava série se eles já tivessem visto uma equaçãozinha.

O entrevistador mostra o décimo terceiro material (folha de atividade 7 - trabalhando dificuldades com operações elementares[13])

E: E esse outro material aqui, você já conhecia?

P: Óh! atividade para ser usada com aluno com dificuldade... em conta, usaria, mas eu acho... não podia se restringir a ela, porque se já tem dificuldade, eu acho que usar a mesma!... mandar eles trazerem material, tampinha, palitinho e contar mesmo, fazer conta e mostrar ali, mas isso seria...eu usaria também, mas não só isso, tinha que ser muito além porque quando eles apresentam dificuldade... eles não estão entendendo aquela re... ele não consegue relacionar, as vezes sabem a continha em casa... (não termina a frase e em seguida fica em silêncio).

E: E você já usou este material?

P: Desse tipo?! Já usei a tabuada, isso não (fala apontando para o material) e esse de escrever o cem (100) de várias formas ou de usar os símbolos... já usei bastante, mas não era especificamente pra aluno com dificuldade em conta, era

[13] Este material encontra-se no capítulo “Os instrumentos de Investigação”, p. 42.

pra aluno normal... e pra aluno com dificuldade eu acho que a coisa tem que ser explorada, se ele tá com dificuldade ele não tá conseguindo relacionar, né? algoritmo com o dia-a-dia dele mesmo, então primeiro fazer essa relação pra depois explorar continha, sem ficar fazendo, né? monte a conta e faça... aí sim essa ficha é legal porque você vai trabalhar as continhas mas sem ficar aí, toda hora, faça dois mil, trezentos e setenta mais quatro mil...nã, nã, nã... uma maneira diferente de trabalhar, mas usaria.

E: Nessa segunda parte eu vou fazer algumas perguntas sobre os materiais. A primeira é seguinte: você poderia escolher entre estes materiais aqui, dois que você, como professor(a) de matemática, acha que são parecidos entre si e dizer por quê?

P: Que são parecidos?

E: Isso.

P: Jesus!... espera aí! (olha os materiais com atenção) ... em qualquer sentido ser parecido? Não no sentido de conteúdo?

E: Qual você quiser.

P: Que é uma maneira de...

Enquanto olha os materiais comenta em voz alta

P: (Derruba os materiais no chão) Nossa! tô destruindo tudo... equações... ... só dois?... ... tô em dúvida... ... parecidos! difícil, né? deixa eu pensar. Óh! Eu pensei é... nesses dois aqui, tem dois... eu vou falar desses... deixa eu pensar qual que eu te falo... ou esse com esse? acho que esse aqui, eu acho que talvez esses dois (entrega ao entrevistador os dois materiais escolhidos).

E: Os dois que você escolheu foram a folha de atividade 1 (“multiplicação com cinco dígitos”) e a folha de atividade 7 (“Trabalhando dificuldades com operações elementares”)?

P: Óh! porque, né? tem que justificar... porque é assim... acho que eles exploram, por exemplo, esse aqui (folha de atividade 7) vai explorar continha, duas coisas... é tanto a conta quanto essa idéia de escrever um número, o mesmo número de diversas maneiras, mas sem necessariamente só jogar a continha pro aluno fazer e esse (folha de atividade 1) também... que de alguma maneira ele faz você fazer continha simples mas... explorando essa idéia, né? uma coisa a mais por trás... de que... pode escrever um número como uma soma de outros dois de várias maneiras, é claro que aqui ele para em números naturais, mas tem diversas maneiras pra escrever aquele número, então não se restringe a uma conta... não fica aquela coisa, uma conta enorme só pra treinar algoritmo, você treina o fazer a conta mas explora outros conceitos por trás, como por exemplo... as diversas maneiras de escrever um número como a soma de dois algarismos, dois números, né? no caso aqui algarismo, a idéia de posição de um algarismo, onde ele tá, o numeral vai interferir no resultado, nesse sentido, mas também poderia falar de outros também.

E: E entre os materiais que sobraram você poderia escolher outros dois que são parecidos entre si, mas que são diferentes daqueles outros dois?

P: Diferentes... outro critério, outro critério pra escolha....?

E: Isso.

P: Hum, hum... é deixa eu ver aqui... dois que sejam parecidos mas que por algum motivo são diferentes desse (enquanto olha o material pensa em voz alta). Não...

esses dois também têm um motivo totalmente diferente, mas esse dos... quer falar eles?

E: O jogo dos zeros e o tangram?

P: Isso. Pela questão da manipulação, de manipular peças, só que eu achei que ele tem... mas também... totalmente diferente, porque aqui eu tô tratando de área aqui eu tô falando de números negativos, positivos... mas essa idéia de tá manipulando acho que é uma idéia forte pra... pra atrair a atenção do aluno e os dois acho que exploram isso daí, acho que é uma idéia e válida além de tudo.

E: Por quê você acha que estes materiais aqui (os dois primeiros) são diferentes destes aqui (os outros dois)?

P: Bom, nessa questão mesmo, de manipular e não manipular, só por essas... mas tem outras diferenças também... em relação a conteúdo, em relação... ao que vai explorar, né? no aluno, quais são os conhecimentos práticos que ele tem que ter pra poder usar, né? quando eu pensei eu pensei nesse sentido de manipular...

E: Você quer fazer outros comentários complementares, comparações, lembranças que você tenha ou comentários gerais de qualquer natureza sobre os materiais?

P: Sobre o material... ah!... acho que não, o que eu tinha que falar foi falado conforme a gente... foi conversando.

Entrevista (piloto) – instrumento 1C

E: Eu gostaria que você lesse esse material e se posicionasse, fazendo a marca no ponto que achar melhor, conforme é solicitado no cabeçalho.

O(A) professor(a) inicia lendo em voz alta o item 1, em seguida, questiona:

P: Eu posso fazer uma escala aqui...pra ter uma...vamos por aqui o meio, né? (faz uma graduação no segmento de reta do item 1). Uma escalinha aqui, que assim eu vou... Éh!... não precisa ser todo.. ou um ou outro, não precisa ser de cara o que está aqui. Acho que talvez aqui... (se referindo a marca que fez, sobre a escala, próxima a discordar totalmente). “Tem aluno que não tem jeito para a matemática” (lendo o instrumento)... isso não tem jeito é meio relativo, né? que não tem afinidade com a matemática, acredito que não tenha mesmo, mas que não é jeito de dizer que não tem condição pra aprender matemática, então eu vou por o que eu entendo, aí eu vou te falando... posso por afinidade? (sublinha a palavra “jeito” e acima dela escreve “afinidade”)... ah! sei lá eu.

E: Faça como você achar melhor.

P: “Aprender matemática é uma questão de tornar-se capaz de manipular regras, algoritmos e procedimentos” (lendo o instrumento)... manipular regras, eu discordo totalmente, tem também, mas se eu afirmo... em relação a isso aqui, né? (aponta para o item 2 e faz a marca sobre o ponto discordo totalmente). “Nas aulas de matemática quando trabalhamos com geometria o ponto mais importante são as demonstrações” (lê o item 3 e, em seguida, faz a marca sobre o ponto discordo totalmente). “Os erros indicam o grau de inteligência do aluno” (lendo o instrumento)... nossa! tá pesado isso! hein!!... ... (faz a marca sobre o ponto discordo totalmente). “O trabalho em grupo é indispensável na sala de aula de matemática” (lê o item 5 e, em seguida, faz a marca no meio da escala). “Avaliar é diagnosticar o processo de aprendizagem do aluno”...(lendo o instrumento), mais ou menos concordo com isso aqui, é mais que isso, tem outra opção para avaliar?... É porque eu acho que você podia... Éh! então vai aparecer, né? se não eu ia falar uma coisa! (faz a marca próxima ao ponto discordo totalmente)... "Nas aulas de matemática de quinta a oitava séries a aritmética é mais importante que a álgebra" (lendo o instrumento)... discordo (enquanto fala, faz a marca sobre o ponto discordo totalmente). "O aluno que não sabe as regras de sinais para operar com números inteiros é porque não aprendeu os números negativos direito" (lendo o instrumento)... bom tem uma falha ali, né? Ele até não aprendeu número inteiro negativo... acho que aqui, também (faz a marca próxima ao ponto discordo totalmente), eu entendi essa pergunta como assim, só o negativo mas... eu acho que ele não aprendeu, aí se eu tiver pensando... não números negativos mas a idéia do número negativo, os conceitos, não sei se é isso quando você fala aprendeu os números negativos são as idéias assim, se tá querendo dizer, a idéia do número negativo, vamos dizer assim, de maneira geral, se for nesse sentido, eu até concordo um pouco, mas não é só isso... eu tô falando só pra ver se eu tô interpretando direito (sublinha "aprendeu os números negativos direito" e escreve embaixo "idéias").

E: Sim, pode ficar a vontade.

P: "Dizer que um quadrado é um retângulo só atrapalha os alunos" (lendo o instrumento)... aqui eu discordo totalmente, eu acho que faz... aí não! discordo! (se surpreende por marcar concordo na escala), concordo... nossa! porque eu fui do outro lado. É aqui! (faz a marca) bom apesar que se eu for pensar em série... não, eu discordo totalmente. "A álgebra é extremamente útil na vida cotidiana" (lendo o instrumento)... extremamente... ... concordo bastante, extremamente útil na vida cotidiana... tem muita utilidade, mas não é... álgebra (sublinha a palavra álgebra)... a gente pode... pensando que eu posso sair por um problema sem utilizar a álgebra, mesmo raciocínio, acho que... (faz a marca na metade do segmento entre os pontos discordo totalmente e o meio da escala). "A resolução correta da expressão aritméticas implica para o aluno em aceitar o uso inquestionável de certas regras, com relação à ordem da operações" (lê o item 11 duas vezes)... hum!... aceitar?! é... eu acho, bastante sim (faz a marca na metade do segmento entre os pontos concordo totalmente e o meio da escala). "Nas aulas de matemática é correto definir equação de primeiro grau usando balanças de dois pratos" (lê o item 12 duas vezes)... definir, definir acho que não (faz a marca sobre o ponto discordo totalmente). "Planejar aulas de matemática é escolher bem o livro didático" (lê o item 13 e, em seguida, faz a marca sobre o ponto discordo totalmente). "O uso correto de símbolos é um aspecto essencial da matemática" (lendo o instrumento), talvez mais ou menos aqui (faz a marca na metade da escala)... só do símbolo?! eu posso me expressar as vezes escrevendo. "Nas aulas de matemática podemos definir frações com um bolo repartido em partes iguais das quais pegamos algumas delas" (lendo o instrumento)... não, definir, né? Quando fala definir... agora se falasse usar, aí eu ia mudar isso daqui (sublinha a palavra "definir" e escreve ao lado "usar"), mas definir não (faz a marca sobre o ponto discordo totalmente). "Nas aulas de matemática é muito importante trabalhar a geometria com material concreto" (lendo o instrumento)... eu hoje concordo... totalmente (faz a marca sobre o ponto concordo totalmente). "Aprender a jogar xadrez auxilia na aprendizagem matemática" (lendo o instrumento)... eu não sei responder essa porque eu nunca usei, então não sei dizer mas a gente sabe quem... geralmente alguns alunos que eu tinha que jogavam xadrez tinham uma certa facilidade, eu respondo pela minha experiência como professora, ou pelas pessoas que eu conheci?

E: É... pelo que você viu, pela sua experiência.

P: Não só como professora?

E: Não só, é.

P: Que eu nunca usei, né? Auxilia a aprendizagem ... é mais eu não sei se auxilia... ou se o aluno que tem... é que eu não entendi direito essa aqui (se referindo ao item 17), é... auxilia, porque que nem, por exemplo, eu percebi que alguns alunos que eu tive que jogavam xadrez eles tinham uma facilidade para a matemática, um raciocínio muito bom, mas eu não sei se jogar xadrez pode auxiliar o aluno na aprendizagem, porque pode ser que um aluno que tem dificuldade, jogando xadrez vai ter mais ainda, que não é um jogo fácil, eu por exemplo poucas vezes tentei jogar, o básico e... não sei se auxilia, óh! vou por ênfase na frase aqui (sublinha “jogar xadrez auxilia” e escreve no fim da afirmação “pelo que”), me justifique colocar talvez... ãh! acho que no meio aqui (faz a marca na metade do segmento entre os pontos discordo totalmente e o meio da escala). “Um professor disse: ‘Deve-se estudar números a partir de sua organização hierárquica em conjuntos numéricos’" (lendo o instrumento)... discordo totalmente com o professor?... com o que ele disse?

E: E você, acha o quê disso?

P: Essa tá meio estranha, eu achei.

E: “Um professor disse: ‘Deve-se estudar números a partir de sua organização hierárquica em conjuntos numérico’" (lendo o instrumento). Você discorda ou concorda com esse professor?

P: Não eu discordo, eu discordo... discordo... não que eu não faça assim, mas... assim tem umas... até que fica um pouquinho, mas que nem, por exemplo, pensando no conjuntos dos números inteiros, racionais, tal... acho que não... não concordo, eu discordo (faz a marca sobre o ponto discordo totalmente). “As políticas públicas influem sobre o ensino da matemática” (lendo o instrumento)... ah! eu concordo... quando eu penso política, bom...tem que ver o que eu penso por políticas públicas (sublinha “políticas públicas”), mas vamos supor, é... eu vou falar que eu concordo quase (faz a marca próxima ao ponto concordo totalmente), porque, as vezes, em certos... certas assim... eles colocam pra gente ensinar matemática bem relacionada com o cotidiano do aluno, aí numa dessa pode ter várias interpretações, o professor pode achar que ensinar matemática se restringe a ensinar as quatro operações, aí eu acho que tá influenciando negativamente e então, pensando dessa maneira, como leis que são interpretadas ou... lei não, mas como ordem, vamos dizer assim, que eles colocam pra gente, eu acho que ela influe sim, não que ela influa diretamente, mas a interpretação, as vezes, a idéia foi até uma idéia boa, mas a interpretação... foi errônea.

P: “Os erros dos alunos precisam ser corrigidos” (lendo o instrumento)... óh!... eu concordo assim, ah!... precisam ser corrigidos por quem?, porque assim, precisam ser corrigidos, essa daqui eu também não estou entendendo, assim, só no caderno, ou corrigir tipo levar o aluno a...a... corrigir o raciocínio dele, se for corrigir o raciocínio eu vou falar assim, concordo totalmente (faz a marca sobre este ponto), agora se for corrigir no caderno eu acho que daí, fica elas por elas aí não vai ser uma coisa... ... pensando... no caderno então... pensando em corrigir lição... no caderno (sublinha a palavra “corrigidos” e escreve ao lado “corrigir lição no caderno”), aí eu discordo em partes, mas acho que tem que corrigir sim, porque algumas coisas eles percebem, acho que talvez aqui, talvez (faz um x, com caneta vermelha, acima da marca anterior e faz outra marca na metade da escala)... tô em dúvida! “A resolução de problemas implica em considerar seriamente definição, propriedades e demonstrações” (lendo o instrumento)... à resolução de problema!?... discordo (faz a marca sobre o ponto discordo totalmente). “Para desenvolver a idéia de número na sala de aula de matemática é importante considerar aspectos históricos de sua consideração” (lendo o instrumento).

E: Sua construção.

P: Sua construção, o que que eu falei?

E: Sua consideração.

P: Consideração nossa....é sua con... é concordo, deve-se considerar não só isso, mas acho que é importante considerar sim (faz a marca sobre o ponto concordo totalmente). "O professor de matemática que tem dificuldade de organizar bem a sua lousa tem dificuldade para ensinar" (lendo o instrumento), não! Discordo (faz a marca sobre o ponto discordo totalmente). "Nas aulas de matemática um aspecto importante é o desenvolvimento do raciocínio lógico" (lendo o instrumento)... um aspecto importante a ser utilizado na aula?... desenvolvimento do raciocínio, não é aquele raciocínio lógico dedutivo assim? ou raciocínio, pensando como raciocínio... matemático, habilidade para resolver problema, nesse sentido? Eu posso por o que eu entendi aqui, né?... "nas aulas de matemática um aspecto importante é o desenvolvimento do raciocínio lógico" (sublinha a palavra "aspecto"), eu não sei o que eu entendi direito por isso, éh!.... as vezes parece ser aquele raciocínio lógico dedutivo, né? de você deduzir, isso não sei se é tão importante, mas aquele raciocínio... vamos dizer, indutivo do aluno arriscar... na captura, nesse sentido (sublinha "raciocínio lógico" e escreve embaixo "indutivo")... não sei se indutivo é a palavra! Mas... o aspecto importante é o desenvolvimento da... concordo, bem pertinho do concordo (faz a marca bem próxima ao ponto concordo totalmente). "Nas aulas de matemática é importante separar bem a teoria das aplicações" (lê o item 25 e, em seguida, faz a marca sobre o ponto discordo totalmente). "Se o aluno resolve equações de primeiro grau utilizando pequenos triângulos ou quadradinhos ao invés de letras é porque ainda não tem domínio deste tópico" (lê o item 26 e, em seguida, faz a marca sobre o ponto discordo totalmente). "Só com aulas expositivas ninguém aprende matemática" (lendo o instrumento)... concordo em partes também (faz a marca na metade da escala)... não sei, já vi casos só com aulas expositivas aprender e muito, tradicionalíssimo, de pessoa elogiar até hoje... e ela trabalhou numa escola, é a mesma professora que eu te falei que sempre falava que preparava a aula (se referindo a uma professora mencionada na entrevista anterior)... é que eu fazia estágio com ela, ela já é aposentada e trabalha agora numa escola particular, todo mundo elogia que sempre conseguiu aprender, então (faz um gesto, com as mãos, de mais ou menos)... relativo. "A noção de conjunto é indispensável à aprendizagem da matemática” (lendo o instrumento), indispensável!?...Concordo (faz a marca na metade do segmento entre os pontos discordo totalmente e o meio da escala), ai... acho que colocaria aqui (faz um x, com caneta vermelha, embaixo da marca feita), noção de conjunto... eu acho que... indispensável! bem pesado, né? indispensável a aprendizagem, não, acho que... é importante, mas não sei se é indispensável!, eu coloco... ou eu coloco que nem, por exemplo, óh!... é que eu to sendo, eu acho que não é... a noção de conjunto é indispensável... eu acho que ela não é tão, tão assim... sem ela não vai aprender, mas acho que ela é importante, será... ou ele quer que eu fale ou é indispensável ou não é, será que a idéia é... a noção de conjunto é indispensável... ah! com essa afirmação eu discordo, agora eu acho que ela é importante, porque a afirmação em si vou falar discordo, discordo totalmente do que tá falando aqui, o que tá escrito! acho importante, mas não acho indispensável, to dando ênfase nessa palavra aqui (sublinha a palavra indispensável), aí eu discordo (faz a marca agora sobre o ponto discordo totalmente).

P: “Nas aulas de matemática de quinta a oitava séries a geometria é mais importante que a aritmética” (lendo o instrumento)... então, óh! Eu acho que não dá pra dizer que um é mais importante, então eu discordo dessa afirmação (faz a marca sobre o ponto discordo totalmente), tô levando bem ao pé da letra, que tá afirmando sim ou não. “Nas aulas de matemática a demonstração é um ponto central” (lê o item 30 e, em seguida, faz a marca sobre o ponto discordo totalmente). “Os melhores alunos em matemática aprendem melhor trabalhando sozinhos e não em grupo” (lendo o instrumento)... apesar que tem alguns alunos que tem facilidade realmente em grupo... “os melhores alunos de matemática aprendem melhor” (sublinha “aprendem melhor”)... é relativo, né? porque o melhor aluno de matemática você põe em grupo funciona, você põe separado funciona, se faz na casa funciona, então se eu for falar assim... “aprendem melhor trabalhando sozinhos e não em grupo”, aprendem melhor? eu vou dizer que não, ele aprende de qualquer jeito, ou vou por essa observação assim (escreve no final da afirmação “(obs: aprendem de qualquer modo)”), que... é por causa dessa escala, eu tô achando, talvez eu... é... não sei se tô interpretando direito, é... entendem... é que se eu pensar na afirmação eu vou discordar, mas como eu tô em dúvida, é...

E: Pode pensar na afirmação.

P: Na afirmação, aprendem melhor trabalhando sozinho, discordo, aprendem de qualquer modo (faz a marca sobre o ponto discordo totalmente), pode ser assim então!? "Para os alunos de quinta a oitava série uma maneira de demonstrar em matemática que algo é verdadeiro é mostrar, em vários casos, que é verdadeiro" (lê duas vezes o item 32 do instrumento)... de quinta a oitava?... nossa!... é... eu acho que ficaria aqui (faz a marca sobre a metade da escala), mostrar vários casos... que é verdadeiro, porque a gente acaba fazendo isso, né? Porque demonstrar não é a questão, mas mostrar alguns casos, explicar... o problema é que daí pode, né? Como explicar pra ele que eu tenho que testar até ver que não tem nenhum que não vai dar errado, isso eu nunca vou falar, e quantos são necessários, né? isso acaba assim mostrando exemplos, mas não sei se é o melhor caminho. "As idéias de ganhar e perder, débito e crédito, lucro e prejuízo, temperatura, direção são indispensáveis para o ensino e aprendizagem dos inteiros" (lendo o instrumento), ah! eu concordo, essas idéias eu acho que são importantes e indispensáveis sim quando se tá ensinando isso (faz a marca sobre o ponto concordo totalmente). "Ensina-se primeiro os números inteiros porque eles são necessários para o ensino da aprendizagem dos racionais" (lendo o instrumento)...óh! aqui eu dou dupla interpretação, é... se... eu tô entendendo de duas maneiras, se eu acho que é correto, se... a gente ensina primeiro porque o outro é... porque é importante pra aprender racionais, porque... ensino primeiro por causa disso, ou se eu acho que tem que ser assim?.

E: Ah!... ele fez uma afirmação (repete o item 34), com essa afirmação você concorda ou discorda?

P: Então, porque eu concordo que ensina primeiro (faz uma marca, bem clara, sobre o ponto concordo totalmente), mas eu não sei se é porque eles são necessários, mas que poderia ser diferente também... e não sei se todo mundo, que nem, por exemplo, na quinta série a gente já trabalha um pouco de fracionários, eles não viram inteiros ainda, então assim, se eu tô concordando que ensina-se realmente, ou se eu tô concordando com a justificativa... bom... não concordo, não concordo com nenhum dos dois (faz um x, de caneta vermelha, acima da marca anterior e, em seguida, marca sobre o ponto discordo totalmente). "O uso de materiais alternativos é importante na sala de aula de matemática" (lendo o instrumento)... se bem usado acho que sim (faz a marca na metade da escala). "Nas aulas de matemática deve-se ensinar primeiro a geometria plana e depois a geometria espacial" (lendo o instrumento)... eu quase discordo, mas eu não sei se discordo totalmente disso, porque eu tenho minhas... antes eu achava que tinha que começar pela espacial, agora eu fiquei... não acho... que realmente dá essa diferença que as vezes... falam tanto, porque começa pelo mundo que o aluno tem contato. Eu já fiz das duas maneiras e não senti a diferença... que podia... eu senti que eles gostaram, tiveram mais assim... é... afinidade, vamos dizer, com atividades espaciais, com sólidos, tal, com essa questão de manipular sólidos... mas não sei se... deve se ensinar primeiro por causa de... porque vai ajudar depois a aprender a outra (faz a marca na metade do segmento entre os pontos discordo totalmente e o meio da escala). "Os erros dos alunos indicam como eles estão pensando" (lendo o instrumento)... as vezes sim, porque as vezes é um raciocínio dele, mas nem sempre então... eu acho que eu tô no meio aqui (apontando para a escala), porque as vezes pode ser um chute, né? As vezes o alunos joga ou escreve alguma coisa pra dizer que escreveu, eu vou por aqui só pra... (escreve embaixo da afirmação "(as vezes escreve por escrever e erra)" e, em seguida, faz a marca na metade da escala). "Saber escrever em português ajuda a aprender matemática" (lendo o instrumento), ah!... eu acho que eu concordo bem próximo sim (inicia uma pequena marca, bem próxima do concordo totalmente, mas logo para), "saber escrever em português", "saber escrever em português", a linguagem matemática? É isso? Ou saber nossa língua portuguesa, óh! saber escrever em português? Qualquer coisa em português? É, não... já fiquei em dúvida, que eu tinha um aluno que era péssimo de português e ele era excelente de matemática, escrevia assim... até assim... ele não errava um sinal, não errava... a maneira de redigir uma equação, por exemplo, era perfeita a maneira de escrever o sinal, pertence, não pertence, essas coisas. Eu posso por aqui! (faz uma marca na metade da escala), porque a gente as vezes faz o aluno escrever algumas frases matemáticas em português, o que dá... pra escrever aquilo e aquilo lá ajude, talvez, ele entender que tá falando uma expressão, na verdade, numa linguagem matemática, eu vou entender que é o português, a língua (escreve depois da palavra "português" o símbolo √ e, em seguida, no final da afirmação "(língua)"). "Nas aulas de matemática podemos definir "fração" como um símbolo $\frac{a}{b}$ em que *a, b* são inteiros relativos e $b \neq 0$" (lê o instrumento duas vezes)... definir fração?!... é eu acho que pode! Óh, podemos? podemos, concordo (faz a marca sobre o ponto concordo totalmente)... poder, pode... não sei se é o melhor caminho. "Aprender matemática é questão de interação social" (lendo o instrumento), discordo... ... então essa escala está estranha, as vezes eu tô entrando em contradição assim, é... por exemplo, parece que é uma afirmação, ou eu concordo ou não concordo com ela, e... tem a escala do meio termo, mas assim... "aprender matemática é uma questão de interação social", se eu pensar...é... na interação social do indivíduo na sociedade, que ele vai precisar da matemática... agora se eu pensar na interação social dele dentro da sala de aula, por exemplo, não sei se aí... não sei se é... se é a questão... interação... vou por no meio aqui (faz a marca na metade da escala), eu acho que... a questão de viver em sociedade... faz a gente ter necessidade de aprender matemática, acho que sim, mas não é o único... vamos dizer, motivo... não sei se eu entendi direito...

P: Seria bom se eu pudesse justificar aqui na frente da escala, porque por uma escala e justificar... que concordo e discordo é tranqüilo, agora porque eu achei... então por um, sei lá, que nem ali naquele caso do português, tive aluno que não... ele era péssimo mas ele era péssimo mesmo, eu via no caderno dele, ele não sabia escrever direito, e ele tinha um raciocínio matemático... ele era ótimo, só tinha dez comigo, então ele me faz dizer que eu concordo em partes, que realmente... também geralmente aluno que tem dificuldade de escrever é o aluno que... talvez justificar esse meio termo que tiver no meio aqui (aponta pra uma escala onde a marca foi colocada no meio do segmento). “Nas aulas de matemática de quinta a oitava séries a álgebra é mais importante que a geometria” (lendo o instrumento)... esses de mais importante eu simplesmente discordo porque eu acho que eles se completam, então... assim em todos eu vou achar... não dá pra falar de um, as vezes, sem falar do outro e relacionar exemplo um com o outro, é... (faz a marca sobre o ponto discordo totalmente). “Para ser bom em matemática é preciso um tipo especial de inteligência” (lendo o instrumento)... nossa senhora! (fala rindo)... não, eu discordo totalmente (faz a marca sobre o ponto), precisa de um monte de coisa, mas inteligência... um tipo especial de inteligência... . “Nas aulas de matemática um aspecto importante é o desenvolvimento do cidadão crítico e participativo na sua comunidade” (lendo o instrumento).... se eu pensar que esse é um aspecto importante, eu acho que é, mas se falar que a gente trabalha isso, eu acho que noventa por cento não trabalha, eu acho que é um aspecto importante mesmo eu não trabalhando isso (sublinha “um aspecto importante”)... concordo totalmente (faz a marca sobre o ponto), é um aspecto importante... não é? trabalhar matemática financeira e mostrar pra eles que... óh! isso acontece num banco, você paga muito mais do que você ganha... quando investe, eu não faço (se referindo que não trabalha isso com seus alunos), tenho que admitir, mas eu vou tentar mudar. “Quanto mais comunicador é o professor de matemática, mais o aluno aprende” (lendo o instrumento)... eu acho que é importante ser comunicador então, não acho quanto mais, aí estaria assim bem perto do discordo, eu acho que é importante como... mas chega um momento que se você fala muito eles não tão nem ouvindo o que você tá falando, então... (faz a marca próxima a discordo totalmente).

P: “Disse uma professora: ‘Eu ensino números decimais antes das frações porque eles aparecem intensamente no dia-a-dia dos alunos enquanto que as frações não'" (lendo o instrumento)... se eu concordo com o que ela disse, né?... é... a linguagem da fração, o modo de tratar a fração, escrever uma fração, eu acho que realmente não usa muito no dia-a-dia, mas... eu acho que se for ver a idéia dela a gente usa muito, então eu discordo... quase totalmente dessa afirmação (faz a marca próxima a discordo totalmente), mas acho que tem alguma... em algum momento ela tem razão aqui que realmente eles não tem esse contato com essa linguagem matemática de uma fração, mesmo lidando com bastante idéias que envolve idéia de fração. "Aprender matemática é questão de assimilação de conteúdos" (lendo o instrumento)... ah! eu discordo, eu vou nos extremos... (se referindo a marca sobre a escala colocada no extremo esquerdo do segmento).

P: "Com a finalidade de escolher um item para uma prova, qualquer uma das duas possibilidades de pares abaixo, avaliaria com segurança o desempenho dos alunos na comparação de decimais: a) 2,4 __ 1,23 b) 3,2 __ 1,7" (lendo o instrumento). Li errado? (repete a leitura desse item)... [Término do lado A da fita cassete] depende até onde você trabalhou esses decimais com os alunos, então eu acho que... .... acho que avaliaria, eu quero dizer assim tanto uma quanto a outra dá certo? ou você tá falando assim... isso aqui é suficiente para avaliar se ele aprendeu ou não.

E: Não.

P: Se qualquer uma das duas são equivalentes a avaliar alguma coisa que eu quero ver, concordo... acho que sim, se eu já trabalhei, acho que... e se eles entenderam alguma coisa, apesar que... pensando que avaliar eu quero ver a dificuldade do aluno, tô vendo aonde ele tá com dificuldade, talvez em algumas delas ele demonstre, se eu escolher uma das duas ele vai... eu vou tá deixando, ele vai tá deixando de ver uma outra situação que pode mostrar um erro conceitual dele, mas é que o exemplo aqui me faz dizer que não. Por esse exemplo eu digo que não (faz a marca sobre o ponto concordo totalmente)... concordo que um dos dois avalia. "Nas aulas de matemática um aspecto importante é a aprendizagem das aplicações” (lendo o instrumento)... aplicação é importante eu acho mas... nas aulas de matemática um aspecto... eu acho que mais importante do que só a teoria, talvez aqui, um pouquinho mais aqui (faz a marca entre os pontos concordo totalmente e o meio da escala, mas mais próxima ao meio da escala). “Nas aulas de matemática de quinta a oitava série é importante adequar os conteúdos a serem ensinados à idade do aluno” (lendo o instrumento)... ah!... eu discordo, não acho que é a idade, mas... apesar que a gente tá lidando com uma classe, mas se for ver... a gente tinha que ver... por isso que... esse problema dessa progressão automática, né? Tenho que ver de acordo com a capacidade do aluno em relação a... atividade intelectual dele, naquele momento, não a idade dele, acho que a idade diz menos, mas se eu pensar em sala de aula... “nas aulas de matemática de quinta a oitava séries é importante adequar os conteúdos a serem ensinados a idade do aluno” (repete a leitura do item)... “é importante adequar os conteúdos a serem ensinados”... óh! pensando que a gente trabalha com uma sala de aula que tem uma hetero... heterogênea e que tô falando dos alunos de uma classe, acho que sim, mas se eu pensar num aluno em particular, aí pensar no aluno teria que ser uma coisa mais diagnóstica assim pra ver que nível que ele tá. Pensando num aluno... eu vou por aqui (escreve no final da afirmação “pensando em 1 aluno (não na classe)”), tá!... aí eu discordo quase que totalmente (faz a marca bem próxima ao ponto discordo totalmente), porque eu acho que a idade mesmo assim ela te diz alguma coisa a respeito do que você pode, por exemplo, não vou ensinar, sei lá... não faz muito sentido, bom! faz sentido se eu for pensar... mas não ficaria insistindo em ensinar... por exemplo... fatorial... em si mesmo a definição. “Nas aulas de matemática devemos apresentar variações da demonstração do teorema de Pitágoras” (lendo o instrumento)... ah! eu acho que tem que demonstrar de várias maneiras sim... mas não tô dizendo que só isso é suficiente... demonstrar (faz a marca sobre o ponto concordo totalmente). “Nas aulas de matemática se um aluno não sabe a definição de alguma coisa é porque ele não aprendeu essa coisa” (lendo o instrumento)... ah! discordo, definição (faz a marca sobre o ponto discordo totalmente).... as vezes ele entende mas ele não tem uma definição pra... . “A avaliação da aprendizagem dos alunos é importante no planejamento das aulas de matemática” (lê o item 52 e, em seguida, faz a marca sobre o ponto concordo totalmente). “Nas aulas de matemática deve-se ensinar a matemática a partir do dia-a-dia dos alunos” (lendo o instrumento)... hum! quase totalmente (faz a marca na metade do segmento entre os pontos concordo totalmente e o meio da escala)., não sei se isso é só, dia-a-dia do aluno é muito heterogêneo, numa classe, né? o que eu posso achar que é pra um... pode não ser pro outro dependendo do assunto que eu to querendo lhe dar, mas em geral assunto que tem a ver com o cotidiano de qualquer pessoa acho que é importante. “Nas aulas de matemática mais do que em outras matérias aprender matemática é questão de treino e exercícios”... óh! aí quando falam... que treino, exercitar, exercitar não tá com nada, não sei se... se... dá pra desprezar totalmente essa idéia de fazer exercício, então como eu ainda insisto nisso, faço isso, talvez é porque eu acredite nisso eu não... eu não discordo totalmente, eu discordo... (faz a marca bem próxima ao ponto concordo totalmente) eu acho que tem coisa mais importante, mas... “nas aulas de matemática mais do que em outras matérias aprender matemática é questão de treino e exercícios”, eu acho que tem que treinar sim, exercitar porque infelizmente matemática... mas não é isso a questão, assim...

E: Agora eu gostaria que você me dissesse como você justifica ter marcado assim, neste ponto, para cada item, apesar de você já ter feito para algumas delas, gostaria que justificasse as outras ou acrescentasse algo.

P: Certo, ah!... eu acho que eu comentei todas, tem alguma que você queira me perguntar? Porque assim eu acho que... as que mais me deram conflito eu fui te falando, qual eu fiquei mais... essa questão da escala eu achei difícil, achei que... que tá dando uma afirmação, geralmente você concorda ou não com aquilo, né? Tem coisa que até mais ou menos, que nem aquela idéia ali (se referindo ao item 54), né? Se eu acho que dar exercício é importante, eu acho importante não acho que é o mais importante, então não vou falar concordo totalmente, ah!... eu acho que, espera aí, será que eu pus errado?! Aonde eu coloquei? Eu acho que eu nem colocaria aqui, colocaria no meio disso daqui (se referindo a escala), fica mais perto do discordo totalmente, acho que hoje, hoje, eu colocaria aqui (faz um x, com caneta vermelha, acima da primeira marca e, em seguida, faz a marca na metade do segmento entre os pontos discordo totalmente e o meio da escala), porque eu acho importante, tenho que admitir, eu falo pela experiência que eu tive como aluno também que eu achava importante.

E: Aqui, por exemplo, no item 5 (O trabalho em grupo é indispensável na sala de aula de matemática) você colocou a marca no meio do segmento, você poderia justificar porque?

P: Eu acho que tem que ter um momento em grupo, mas tem que ter um momento individual, tem que ter um trabalho em grupo, mas eu acho que também tem que ter um trabalho individual até pra você ver porque, as vezes você... vendo um trabalho de um grupo, você pega um pouquinho de um, um pouquinho do outro, você não vê a dificuldade do aluno mesmo, tanto é que a gente vê isso, num trabalho em grupo eles vão super bem, aí você vê aonde tá a dificuldade numa prova individual e ela te mostra muita coisa. Não por castigo, mas mais por diagnóstico, eu acho que é importante... trabalhar em grupo e... é importante mas não só isso... apesar que se eu for pensar agora eu vou pensar assim... o trabalho... lê pra mim... (a entrevistadora lê o item novamente), então se eu pensar assim... que eu acho que é indispensável, eu ia colocar assim... não. Discordo dessa afirmação! agora pensando que... tem que ter ele... tem que ter o trabalho individual, aí por isso que eu coloquei no meio (da escala)... é... se eu for pensar na afirmação em si... (faz uma expressão de dúvida com o rosto).

Silêncio prolongado

E: Você poderia me justificar o item 8 (O aluno que não sabe as regras de sinais para operar com números inteiros é porque não aprendeu os números negativos direito)?

P: Então se eu fosse falar... eu ia falar assim... não, não é por causa disso... só, tem mais coisa, por exemplo se ele não aprendeu a idéia do número negativo, se ele não entendeu assim.... a relação que ele tem com os números naturais, que ele já conhecia, essa idéia de... as idéias desenvolvidas nos números inteiros, mas inclusive isso daqui, que é números inteiros, se ele não aprendeu, o... o... números negativos, quer dizer não é só isso, por isso que... eu discordaria se eu fosse falar o que tá falando aqui, mas porque que eu quase discordei? Porque eu acho que tem muito mais coisa envolvida do que só aprender a idéia do número negativo, sei lá, como sendo uma temperatura abaixo de zero, não é isso só que vai dizer se ele aprendeu ou não.

E: E o item 10 (A álgebra é extremamente útil na vida cotidiana)?

P: É um quase no meio (se referindo a marca sobre a escala colocada na metade do segmento entre os pontos discordo totalmente e o meio da escala), eu acho que... ela pode ser útil, mas ela não é extremamente porque eu poderia tá... muitos problemas assim que a gente pode resolver algebricamente, alguma... utilizando álgebra, eu posso resolver de repente se o aluno tem um raciocínio e consegue resolver aquilo até mentalmente, eu falo isso porque as vezes a gente dá aula particular pra quem vai prestar um concurso por exemplo.

E: E com a afirmação você concorda ou discorda?

P: ... É se eu fosse falar da afirmação eu ia falar não, mas eu acho que ela é importante, por isso que, assim se eu fosse falar que... eu ia por aqui (ela aponta para discordo totalmente), é... porque aquela história ou eu vou concordar ou discordar, então agora nessa questão eu ia falar discordo, porque eu não concordo que ela é extremamente... mas por... ela ajudar a resolver muitos problemas que, as vezes, racioci... se o aluno, tem.... sei lá, pelo menos sabe trabalhar com a álgebra, consegue montar um probleminha, é muito mais fácil do que, as vezes, ele ficar pensando, raciocinando, tentando, arriscando por tentativa e erro a resolver um problema que ela faz, é... resolve muito mais facilmente.

E: E o item 11 (A resolução correta de expressões aritméticas implica para o aluno em aceitar o uso inquestionável de certas regras, com relação à ordem das operações)?

P: Eu acho que, eu acho que, ah!... não sei se é uma falha minha também, mas a gente coloca pro aluno desde o começo e eu nunca expliquei pra ele por que que... certas operações são mais importantes que as... porque que eu faço primeiro multiplicação em vez de mais ou menos, eu só coloco a regra. Então é porque... se eu vou ver... eu concordo, porque é isso que eu faço, eu falo das regras e eles vão seguir aquelas regras, parênteses, tal; vê, eu concordo com isso daí, é que eu acho talvez que seja uma falha minha e podia tá explicando, agora que eu parei pra pensar nisso... será que eu não devia ter? (se referindo a mudar a marca colocada anteriormente)... nunca parei pra pensar nisso, porque essa ordem? se é a hierarquia das operações. Então assim, se eu fosse fazer... uma... se eu fosse falar hoje, pensando aqui e afirmando eu ia falar concordo, porque é isso que a gente, que eu faço, fazer o aluno é... a gente até brinca, né? Fala que uma é mais forte que a outra tal, e multiplicação dá muito mais se você pensar em números inteiros... não! números naturais assim, bom! nem sempre, né? tem o zero também, não é um bom exemplo que eu usei, mas não sei, fiquei em dúvida agora, ai que conflito! Devo mudar?

E: Como você achar melhor.

P: Vamos deixar então.

E: E o item 12 (Nas aulas de matemática é correto definir equações de 1^{o} grau usando balanças de dois pratos)?

P: Definir...por ser definir, agora se ele colocasse usar... eu ia falar mais ou menos porque tem mais coisa que eu posso tá usando... pra ensinar.

E: E o 14 (O uso correto de símbolos é um aspecto essencial da matemática)?

P: É... eu não concordo porque as vezes o aluno... aquela... ele num... ele entende a idéia mas ele pode não tá... por exemplo, maior ou menor, quando você vai falar de um intervalo, uma dificuldade pra ele ver que quando o intervalo tá no meio põe o x no meio... maior, menor, mas ele tá entendendo aquela idéia de que os valores estão ali entre aqueles dois valores, se ele fosse redigir ele ia colocar certo, mas vai por aquele símbolo, é muito comum colocar errado. Então, eu é acho que eu pensei assim, nesse sentido assim... que nem sempre, nem sempre quer dizer que o aluno não saiba mas se ele não entender aquele símbolo muitas vezes ele vai deixar, sei lá, de fazer algum exercício, então ele é importante mas não quer dizer... que sem... uma linguagem matemática perfeita o aluno não está entendendo nada... óh! “o uso correto de símbolos é um aspecto essencial da matemática” (lendo o item 14), uso correto por parte do aluno, né? Nossa tô em dúvida!

E: Então, na verdade, isso (se referindo a marca feita pelo(a) professor(a) no meio do segmento de reta) tá caracterizando, uma certa dúvida, né?

P: Uma dúvida em responder, dificuldade até, tem... tenho claro assim essa idéia na cabeça mas não sei onde eu coloco... nunca refleti sobre aquela frase? De colocar o que ela acha daquela afirmação... por exemplo... eu falaria assim “o uso correto de símbolos é um aspecto essencial da matemática”, eu acho que é importante o aluno entender aquele símbolos, saber o significado deles, tentar usar corretamente mas quando ele não usa... não quer dizer que ele não sabe, não entendeu nada, pode ter entendido muita coisa mas não está sabendo se expressar porque, as vezes, não entendeu a simbologia em si, mas entendeu aquela idéia que você estava trabalhando em sala de aula, então eu falaria isso, por isso eu acho que coloquei no meio (da escala).

E: E o item 19, você havia falado sobre a definição de políticas públicas..., poderia explicar melhor (As políticas públicas influem sobre o ensino da matemática)?

P: Que nem... eu poderia colocar concordo totalmente mas eu não sei... ela influe no sentido assim... é eu acho que talvez eu concorde totalmente com isso mas, não sei, influem sobre o ensino de matemática, acho que a política pública influe no ensino e vai influir no ensino de matemática, e essa questão da interpretação do que as coisas estão querendo dizer , eu acho que é muito, muito... confuso assim e... gera problema e que geralmente leva o ensino de matemática a pior qualidade. É, eu quase concordei é... é que as, as vezes, tem algumas coisas que vem de lá e não muda, né? é que nem por exemplo também, eles vivem falando pra gente faça isso, faça aquilo, faça isso, faça aquilo, dê... use isso, use aquilo, mas se você não tem recurso você não vai usar então não influenciou em nada, ficou só no discurso.

O(A) professor(a) começa a olhar atentamente, por um tempo prolongado, o instrumento e diz:

P: Óh! Eu acho que esse raciocínio lógico (aponta para o item 24), ele tá difícil de entender porque não sei se a gente trabalha com matemática, se pensa num raciocínio lógico, igual eu te falei, o dedutivo ou lógica mesmo, ah!... tem toda uma lógica, pra você... faz sentido fazer aquilo na matemática por exemplo, ah! porque acontece isso, porque?.... Eu pensei nesse sentido, eu não concordei totalmente aqui porque, igual eu falei, eu vou lá e coloco... até lembrei das operações... eu coloco uma hierarquia e faço eles engolirem, cadê o aspecto lógico? Cadê a lógica? Eu não sei explicar, tô admitindo uma falha minha, e nunca expliquei, talvez deveria me informar mais.

E: E o item 30 (Nas aulas de matemática a demonstração é um ponto central) você poderia justificar?

P: Central?! Mas não é o mesmo! pensando em ensino fundamental e médio, médio eu já acho que... até tem um papelzinho, mas pensando em ensino fundamental... discordo.

E: E o item 32 (Para alunos de 5ª a 8ª série uma maneira de demonstrar em matemática que algo é verdadeiro é mostrar, em vários casos, que é verdadeiro)?

P: Então, é aquilo que a gente discutiu, porque é o que a gente acaba fazendo, dando exemplo, eu não vou demonstrar... e através de exemplos, parece que... até eles... verificando em algum tipo de exercício, exemplos que aquilo lá funciona, parece que é uma maneira de você tá enfatizando aquilo... é porque, óh! eu acho que eu coloquei no meio (referindo-se a marca sobre a escala) porque eu faço assim, mas não sei ainda se é... é porque... e no caso que aquilo lá não vale, então um aluno pode me perguntar, tem que testar até quando, né? ou se não, pode vir: ah! E se não der certo para um número? qual número que não dá certo? É e não é... eu acabo fazendo assim mas pode ter caso que...

Silêncio prolongado.

E: E o item 37 (Os erros dos alunos indicam como eles estão pensando), você poderia explicar melhor?

P: Eu falo assim; indica muito! desde que ele esteja fazendo de acordo com o raciocínio que ele tá desenvolvendo, muitas vezes, vamos supor, o aluno escreve alguma besteira, numa prova! vamos por um exemplo... mas escreve porque tá chutando, nem pensou pra escrever aquilo, mas escreveu ou colou de um colega que fez errado, então não quer dizer nada, quer dizer só que ele é... agora quando o aluno tenta fazer aquilo, você fala: nossa! O que será que ele fez isso? E ele, as vezes, até te explica... acho... quer dizer muito... da maneira como ele está pensando, se eu tivesse falando do aluno, do erro que ele fez mesmo, pensando naquele erro, eu concordaria totalmente quer dizer muita coisa do raciocínio, mas daí eu tenho várias origens, né? Pode ser uma cola, pode ser um chute, pode ser uma tentativa... de acertar.

Silêncio prolongado.

P: Eu queria falar que essa história de voltar para falar dos itens é interessante porque a gente vê que não sabe se respondeu o que achava mesmo (fala rindo). O negócio da escala eu pensei assim também, se... ou ele concorda ou discorda, ainda é mais fácil... de você ainda... ou não... não sei, mas nas escalas eu peguei alguma coisas intermediária porque assim... tentar explicar porque que eu acho que é não é correto, nem incorreto que nem, por exemplo, vamos dar um exemplo, óh! "Nas aulas de matemática se um aluno não sabe a definição de alguma coisa é porque ele não aprendeu essa coisa", eu discordo, não quer dizer isso de jeito nenhum, definição... agora se eu coloco aqui no meio (se referindo a marca sobre a escala), porque?... será que tem algum exemplo? Passei por alguma situação... não sei... se está claro assim... é mesmo assim quando concordo tem um porque por trás, né?

E: E o item 53 (Nas aulas de matemática deve-se ensinar a matemática a partir do dia-a-dia dos alunos), você poderia explicar melhor?

P: Eu acho que é muito importante avaliar a matemática do dia-a-dia, mas não deve-se restringir só a isso, tem muitos casos que a gente, professor, por dificuldade na preparação, não tem material ou não sabe lidar com essa situação de fazer essa ponte, teoria e prática, ou porque também, as vezes, eu acho que a matemática, ela é uma ciência abstrata e ela é importante ser trabalhada também, mas eu acho que é muito importante tentar sempre conseguir exemplos práticos e chegar... tentar chegar naquele conceito matemático, quando não for possível, que eu já me deparei com um monte de coisa, que pode ser falha minha, eu vou ter que ensinar do mesmo jeito porque aquele conceito eu acho que é importante pra vida acadêmica dele, sei lá! talvez não.

E: E o item 54 (Nas aulas de matemática mais do que em outras matérias aprender matemática é questão de treino e exercícios), porque você mudou sua opinião (se referindo a rasura feita pelo(a) professor(a) no item 54)?

P: Eu mudei porque eu, hoje, concordo que... não acho que o exercício é o mais importante, mas acho que a questão de treinar certo exercício, fazer exemplos que dão uma coisinha diferente, ele vê as várias caras de um tipo de exercício... é importante pra ele desenvolver essa habilidade, não deixa de ser uma habilidade... desenvolver uma técnica, não é? não é dando aula que a gente aprende? fazendo exercício aprende de alguma maneira alguma coisa, talvez fique só... aprenda a mecanizar o algoritmo, mas talvez ele vá, dependendo do exercício, se consegue fazer uma seqüência onde explora vários conceitos e o aluno pode estar aprendendo muito, acho importante o exercício, eu admito hoje.

E: Você gostaria de acrescentar alguma coisa que não tenha falado?

P: Eu tava pensando em alguma outra questão que me veio assim na cabeça, quando você falou aqui... avaliar é diagnosticar o processo de aprendizagem do aluno (se referindo ao item 6 do instrumento). É se o professor acredita que avaliar é... uma medida pra... corrigir até sua aula, é diagnosticar eu acho sim, a gente acaba diagnosticando o processo de aprendizagem, sei lá, vendo onde está a dificuldade, mas não é só na aprendizagem do aluno mas na sua aula também... processo de ensino e aprendizagem talvez, avaliar não é só aprendizagem do aluno... é que não é só, então fiquei em dúvida. É a tal da escala de novo! Então se eu pensar aqui...(escreve embaixo do item 6 "(o processo de ensino também)")... é eu acho que ficaria... eu discordaria, porque avaliar, tá falando aqui, avaliar é diagnosticar o processo de aprendizagem do aluno, eu não concordo com isso, ele vai diagnosticar, vai ajudar você a preparar a sua aula, rever certas coisas, como você está fazendo, talvez a buscar outros caminhos, então por isso que eu coloquei muito perto aqui (se referindo ao fato de ter colocado a marca próxima ao ponto discordo totalmente), mas talvez eu colocaria no meio (da escala), se eu fosse pensar agora melhor, porque eu acho que é isso... é isso! Ensino... e... Aprendizagem... Era isso.

Entrevista (piloto) – instrumento 2

E: Gostaria que você olhasse esse episódio escrito aqui e falasse: Como você interpretaria esse episódio? O que você faria?

P: Interpretar o que tá aqui e como eu faria o mesmo episódio? Deixa eu lê um...eh!... (lê o episódio 1 em voz baixa), "eles aprenderam e operam bem sob números negativos!" acho que eu não entendi esse episódio, óh! Falando, né? repetindo... "Os alunos de uma 6ª série resolvem a equação $3x+10=100$ " (lendo o primeiro episódio do instrumento), aí tá... desse jeito... sem nada... deve ter sido... foi direto, aquela coisa bem mecânica, deve ter sido, aí falam "que eles aprenderam e operam bem sob números negativos", eles sabem isso... mas não sabem resolver essa equação aqui $3x+10=100$ (aponta para a equação)? "Daí os alunos reclamam que não dá para resolver esta equação. Como o(a) senhor(a) daria prosseguimento a aula?" (lendo o instrumento). Eu entendi assim... que eles não tão relacionando o número negativo que eles aprenderam lá, com a resolução de uma equação, ou seja, achando que a equação sempre vai dar um número inteiro, primeiro interpreta... daí que eu tiro e.... como daria prosseguimento a aula... como eu faria pra... que eles é... pra ensinar eles a resolver essa outra equação?

E: Isso.

P: Eles sabem resolver aquela (referindo-se a equação $3x+10=100$) e não sabe resolver essa (referindo-se a equação $3x+100=10$) e que você vê que tá bem mecânico... assim... um processo mecânico?

E: Hum! Hum!

P: Então primeiro assim, já entendi que eles não tão relacionando uma coisa com a outra, primeira coisa lembrar os alunos que... o x é o número que pode ser tanto... é inteiro, também pode ser positivo, negativo, pode ser... bom aqui não, é! Pode ser qualquer número... real, vamos falar em real, aí como eu daria... como eu daria prosseguimento a essa aula... óh! Eu vou falar como... de repente uma maneira que eu estaria ensinando pra eles... primeiro eu ia enfatizar essa história de que o x é um valor, eu tô repetindo, né? positivo ou negativo, que é um valor que não precisa ser positivo, se a gente não consegue descobrir mentalmente, que algumas equações é fácil até de mentalmente você descobrir o valor! ou operando aqui (mostra a equação resolvida no episódio 1) é... a idéia é achar uma equação equivalente e... é deixando o x sozinho, vamos dizer assim isolado, isolar ele, então por exemplo, né? não sei se eu faria assim... por exemplo ele tem essa equação $3x+100=10$, posso escrever? (começa a escrever na folha)

E: Lógico

P: $3x+100=100$ (fala em voz alta $3x+100=10$, mas escreve $3x+100=100$), então pra ficar só a parte que tem x, o... termo que só tem x, quem teria que tá saindo daqui? O 100, se eles (os alunos) tem uma idéia de número negativo, pra dar zero aqui (aponta para $3x+100$).... eu vou ter que acrescentar –100, só que o que eu faço de um lado da equação eu teria que tá fazendo do outro também, então eu ia falar pra eles... óh! Vamos acrescentando aqui... –100 dos dois lados da equação, aqui é 10! né? (se referindo a ter copiado 100 ao invés de 10, de um dos lados da igualdade, em seguida, escreve $3x+100-100=10-100$) aí acrescenta dos dois lados, então vamos operar, aí acho, né? que vão perceber que aqui (aponta para 100 –100) se anulam e que vai dar zero, aí sobra $3x$ e 10 – 100, se eles tem... se aprenderam números negativos, sabe operar... eles vão ver que dá – 90, aí insistindo na idéia de que a gente quer achar o valor de x, então x vai ter que ficar... sozinho, isolado de um lado da equação, como eu faço pra ele ficar sozinho? Tenho que eliminar esse 3 (aponta para a resolução que está fazendo), que operação esse 3 tá fazendo aqui? Tá multiplicando, então vou ter que... se eu dividir esse termo (se referindo a $3x$) por 3 eu vou deixar só o x, aí o que eu fizer de um lado eu vou fazer do outro, então eles vão dividir essa equação aqui por 3 (escreve $\frac{3x}{3}=\frac{-90}{3}\ (\div 3)$), não sei se é a melhor maneira, foi o que eu pensei primeiro aqui, aí eles percebem que isso aqui (se referindo a $\frac{3x}{3}$) vai dar $1x$ que é o próprio x, – 90 dividido por 3... aí eu acho que vai ser meio mecânico também, mas fazendo as regrinhas de sinais e dividindo por 3 dá – 30, não sei se é a melhor maneira, também acho que se eles tiveram dificuldade já pra resolver essa (sublinha a equação $3x+100=10$) , além deles não tá relacionando, o problema já tá em resolver aqui, né? (aponta para a resolução de $3x+10=100$ apresentada no episódio) porque já tá sendo uma coisa mecânica, que eles tão resolvendo assim mecanicamente... robô, como robô, não sei! e não tão percebendo a relação dos números inteiros com uma equação, ou... do que que significa o x na equação... o que eu tô entendendo é que o aluno não conseguiu relacionar número negativo... porque acontece muito de você dá equaçãozinha dessas assim... que dá tudo positivo o resultado e a hora que... eu até peço para eles fazerem mentalmente e a hora que você dá um... que o resultado é negativo eles não conseguem fazer mentalmente daí eu lembro eles, óh! mas tem números inteiros, e eu achei que eles não estavam fazendo essa relação porque eles já tinham passado pelo processo de ver diversas maneiras de resolver, porque eu já pensei assim óh! o aluno resolveu tão mecânico... ensinou um método passa pro lado de cá, não sei que... e ele não consegue relacionar o... o número negativo com positivo, mas se ele sabe operar eu achei que tinha que relacionar, mesmo sendo mecânico, por isso que eu estranhei um pouco.

E: E agora, eu gostaria que você olhasse esse segundo episódio escrito aqui e falasse: Como você interpretaria ele? O que você faria?

O(A) professor(a) lê o episódio em voz alta e em seguida comenta:

P: “Preocupada com os baixos resultados em matemática já nas séries iniciais, uma escola decide modificar o seu método de trabalho tradicional de ensino.

Pediu a uma professora da universidade que atualizasse seus professores a esse respeito. Essa professora propôs um método alternativo que levou ao surgimento de maneiras distintas de se pensar as idéias atrás das operações antes de se chegar a uma síntese final de seus algoritmos tradicionais. Solicitada a explicar o que propunha a todos os pais e mães dos alunos das séries iniciais daquela escola, e já quase no final de sua exposição, foi interrompida por um pai que disse: 'Mas professora, a divisão se faz e se aprende do mesmo jeito desde o tempo do meu tataravô. No meu modo de ver, deve continuar assim.' Como o(a) senhor(a) interpreta esse episódio? O que o(a) senhor(a) diria?". É realmente tem assim... pai, as pessoas... tem assim um certo... não sei se saudosismo, mas de enfatizar que da maneira que era, era melhor, mas eu não sei... eu acho que era melhor praquela escola que de repente... aquele que conseguia se dar bem, decorando aquele algoritmo ali, decorando mesmo, assim sem entender o que tava.... poucos entendem, que nem duma classe, eu sei que, por exemplo, metade pode entender aquele processo daquele algoritmo, um tá entendendo o que tá acontecendo e o restante tá mecânico mesmo, resolvendo mecanicamente, então assim, se a gente tá pensando em escola que quer incluir... esse negócio de decorar... não são todos que vão dar conta então... não sei... mas a um certo discurso dos pais, principalmente, de achar que a maneira como era, é melhor, e a hora que você... coloca uma coisa diferente acha que aquilo não vai funcionar, mas quanto ao que parece... mas ao mesmo tempo também eu acho assim... eu aprendi, né? então a gente fica meio... por isso que você fica assim porque você conseguiu aprender e deu conta daquilo, mas ao mesmo tempo teve um que foi reprovado por causa disso, as vezes... mas aqui você não põe o exemplo da divisão que ela (a professora do episódio) dá, né? que eu podia tá comparando, que nem... eu tento explicar de várias maneiras... ao mesmo tempo que eu acho bom eu acho ruim também, porque aí a gente pensa assim... se eu ensinar de um jeito só, pelo menos, ele vai fazer só daquele jeito, inclusive tem aluno que já falou: ensina de um jeito só! Aí eu falo óh! Você tem de ver de várias maneiras, as vezes você consegue de um jeito, se você não conseguir, vai tentar do outro, senão você se dá melhor de uma maneira ou de outra e... eu continuo insistindo no algoritmo, mas não aquele tradicional lá, que você empresta, que põe um empréstimo lá na divisão, mas usando uma tabuada simples assim daquele divisor, não sei, tenho dúvida assim, acho que eu tô entrando até em contradição porque a gente escuta tanto os dois lados que eu não sei distinguir, eu acho que ele exclui... esse jeito antigo, vamos dizer, do tempo do avô do cara, porque aquele que tem facilidade, vai conseguir, vai de qualquer maneira e vai... consegue resolver e vai passar de ano, agora pensando em escola pública que os alunos geralmente vem com uma defasagem, que não tem apoio em casa, sei lá, que tem mais uma dificuldade... em decorar!? porque quando você entende de alguma maneira, se você vai fazer aquilo de novo você consegue... as vezes arranjar um caminho pra solucionar, mas eu acho que se tivesse o exemplo do algoritmo aqui seria mais fácil pra te dizer o que eu acho de um ou de outro, mas se quer que eu coloque, as vezes, o que eu faço com ele, um exemplo... do que eu faço...

(escreve, $372 \,\underline{|\ 27 \quad\quad}$)

por exemplo você tá ensinando uma divisão exata com resto no caso, e vai lá... ah! não sei se é a melhor maneira e também arranjo outra, por exemplo o 27, aí é tradicional, não é uma maneira antiga, que eu aprendi na escola, mas tipo... de ver.... vamos começar dividindo pela centena, mas já ensinei de outras maneiras também, vou falar essa só, que é... por exemplo, se eu pegar aqui 3 (se referindo à centena do número 372), isso é que é o problema! né? na verdade não é 3 é 300, né? é... não, esse eu falo assim... é que eu tô entrando em contradição porque a gente tava discutindo isso outro dia, de pegar o aluno e fazer 300 dividido por 27 (monta, no canto da folha, a divisão de 300 por 27), quantas vezes o 27 cabe no 300 e vê, depois você fazer isso com o 70 (se referindo a dezena de 372) e depois fazer com 2 (a unidade de 372), essa aí é uma maneira, mas a maneira que geralmente eu faço, que eu acho que é mecânica e é relacionada com esse problema de pegar o algarismo 3, 3 não dá pra dividir por 27, aí você vai lá... mais uma casa, 37, sabe qual é o outro problema dessa conta, porque que a gente começa ali, né? Por exemplo, quando é uma conta de mais você começa...

pela unidade, dezena, centena... menos é a mesma coisa, vezes é a mesma coisa, porque quê dividir a gente vem aqui (apontando a casa da centena)? Então assim... nossa! Eu tô em dúvida agora, quanto a essa questão não cheguei a conclusão nenhuma, né? eu vou ser sincera, quando... talvez mude isso, quando eu tenho que ensinar o algoritmo, fazer a divisão, eu explico dessa maneira, começando mesmo pela casa de maior... que vale mais, né? no caso a casa da centena aqui, pega o 3 não dá pra dividir por 27, pego o 37, quantas vezes o 27 cabe no 37? Duas é muito, vai lá uma, então 1 vez o 27 vai sobrar pra 37, quanto que sobra? Aí faz algoritmo, aí sobra 10, é aqui ainda tá fácil, abaixa o 2, agora o 102, quantos 27 a gente precisa pra 102, aí eu faço eles fazerem uma tabuada aqui (na folha), não uma tabuada, tipo somando... vamos somar 2 vezes o 27, 54, vamos somar o 27 (escreve 27 + 27 = 54 + 27) até chegar no número perto desse, mas não pode passar... olha que mecânico! olha! decora tudo isso! Eu acho assim... desenvolver essa idéia aqui do... de estimativa, sabe? Por exemplo, se aqui fosse 30... quantos 30 eu estaria de tá precisando? Isso não é fácil...

P: Agora essa idéia aqui do 300, por exemplo, aqui óh! 372 dividido por 27, então óh! Vamos pensar... eu tenho que pegar esse 300 aqui (volta a divisão de 300 por 27, montada no canto da folha), tá valendo 300, vamos dividir por 27, óh! 27 tá muito próximo de 30, quantos 30 eu preciso pra dá 300? Dez, então eu preciso de dez, 10 vezes 27 é 270, quanto vai sobrar? Ele vai perceber que sobra 30, só que tem um detalhe 30 é maior que 27 então na verdade não cabe 10 vezes, cabe mais do que 10 vezes, então eu já tentei fazer assim e as vezes caía nesse probleminha, aí o aluno vinha aqui e colocava 1 aqui, óh!...

(escreve, $\begin{array}{r|l} 300 & 27 \\ \cline{2-2} -\,270 & \\ \cline{1-1} & 10\mathbf{1} \\ 30 & \end{array}$)

e eu não, óh!... mas ele cabe mais uma vez, então você já viu que ele cabe 10 vezes, então mais uma vez vamos ver 10 vezes mais 1 vez, vamos dizer...

(escreve

$$\begin{array}{r|l} 300 & 27 \\ \hline -270 & 10\ \cancel{1} \\ \hline 30 & \ \ 1 \\ & \overline{11} \end{array}$$

)

então não sei até que ponto, dependendo do nível do aluno, eu tô ajudando ou tô piorando a situação e as vezes por medo de arriscar outras coisas ou de até... de saber outras coisas que realmente no livro... a divisão é um problema, a gente acaba insistindo nesse algoritmo sem nexo, sem sentido, que ele vai esquecer com certeza daqui a pouco, mas que também se ele fizer outro e começar a treinar ele vai também fazer, lá na frente. Então, não sei, divisão pra mim assim é um conflito e acho que tem muitos professores, não sei até que ponto... o tradicional... aqui do tataravô é ruim! porque quando você vai tentar algumas coisas diferentes, se de repente ele já viu de outra maneira... ele... vai empelotar na cabeça e eu não sei se gente tá ajudando ou não, e o aluno que..., eu acho que eu diria assim, até hoje, que eu acho que um aluno entendeu, um aluno... de sexta série que era um aluno que eu tinha que era um gênio, ele era mesmo! ele era não, ele é, que entendia esse algoritmo aqui, que eu discuti com ele, porque eu tenho certeza que não tem nexo nenhum... mas é um algoritmo... aprende o processo, mas não tá entendendo o que tá acontecendo por trás, mas também nas outras operações também não, e não sei se essa é a intenção de um algoritmo, eu só tô dizendo se a intenção é que ele entenda, se essa escola que, quer que entenda...entenda... entenda tudo assim, esse algoritmo não funciona, mas eu não acho que ele é descartável, porque é um processo mecânico mas que ele, de repente, dá menos conflito do que um desse ou um desse aqui (aponta para os outros métodos por ela apresentados).

P: Nossa! Eu me perdi nas idéias, não sei nem mais o que eu acho aqui, vou ser sincera acho que eu repeti a mesma coisa vinte vezes... de tá falando a mesma idéia porque vem a idéia na cabeça aí... você fala, acho que há outro jeito (fala em voz baixa)... divisão eu acho que é um problema pra professor do ensino fundamental... assim mesmo não respondi nada.

E: E agora, eu gostaria que você olhasse esse terceiro episódio escrito aqui e falasse: Como você interpretaria ele? O que você faria?

O(A) professor(a) lê o episódio em voz alta e em seguida comenta:

P: “Numa escola pública após muitas discussões entre os professores fica decidido que todas as disciplinas são importantes e que em termos curriculares, isso significa que a carga-horária letiva semanal será dividida igualmente entre elas. Assim, por exemplo, Inglês aumenta para 3 horas semanais e Matemática diminui para 3 horas semanais. Como o(a) senhor(a) interpreta essa mudança? O que o(a) senhor(a) faria?” Óh! Eu as vezes pensava nessa questão assim de... de porque que matemática e português tem esse destaque, eu não pensei no inglês, eu pensava nas outras disciplinas assim, que de alguma maneira... história, geografia e o português, ele (se referindo a disciplina de português) acabava de repente, não sei se acabava, mas tinha algumas coisas relacionada, então quando você tava trabalhando história, geografia acabava trabalhando um assunto... coisas relacionadas, vamos dizer assim, então na verdade você tava dedicando pra um certo é... vamos dizer área assim, uma área, vamos pensar em área, mais tempo do que três horas só de geografia, porque já tinha geografia, tinha história que se completavam, então na verdade é mais, e a matemática ela é meio isolada, né? Óh! Por exemplo, as vezes você quer relacionar matemática com ciências na... no ensino fundamental, dá pra fazer projetinho dá tudo, mas ela é uma coisa assim que é... você relaciona com as outras matérias , você usa como ferramenta mas ela (a matemática) tem mais coisas que você tem que falar, tem assim (faz um gesto com as mão de entre aspas), pelo menos na proposta você tem que cumprir, e que nas outras matérias eles não vão ver aquilo ali, eu não sei, eu acho que ela, ela... não sei se eu consegui explicar... mas você acaba nas outras matérias tendo um relacionamento e falando de uma certa coisa mais de uma vez, não é nem isso, não é dessa maneira que eu tô querendo dizer... não é mais de uma vez... nesse sentido assim... a matemática, a matemática em si... os conteúdos de matemática que a gente tem de dar conta as vezes ele nunca vai aparecer lá numa aula de português ou numa aula de... vai aparecer numa aula de ciências o quê?... aqueles conteúdos... somar, subtrair, talvez achar porcentagem que dá pra trabalhar junto, mas a equação em si, ah!... uma equação pode aparecer também se o professor quiser trabalhar, mas as equações, aqueles conteúdos que a gente tem de estar trabalhando, geometria que também que é uma coisa que talvez relaciona com artes mas que não é trabalhado com aquele olhar matemático, não vai ser trabalhado em outras disciplinas então, eu acho que, isso justifica a carga horária dela (se referindo a disciplina matemática) ser maior, eu já não concordo com português assim, eu acho que, português, as vezes, seis aulas acho que poderia tá sendo quatro, sei lá, porque é função de todas as matérias, inclusive da matemática, tá trabalhando essa história da interpretação, tá corrigindo os alunos em relação a pontuação, esse tipo de coisa, pelo menos eu faço isso que eu acho que é importante e é uma coisa que deveriam todos estar trabalhando e aí seria aquelas coisas específicas do português, que eu nunca ia lá ficar falando de...é... sujeito, sei lá, de oração subordinada, objetiva, essas coisas eu não ia tá trabalhando nisso, eu acho que a matemática ela é meio isolada, talvez a gente faça ela ficar assim e, aí, justifica porque, porque tem muita coisa que não vai ser trabalhada numa aula de ciência, matemática ou qualquer outra coisa, agora de inglês!?... se duas aulas só... ou passar pra três... não sei, não sei se inglês a pessoa aprende muito... eu tô falando pelo exemplo aqui mesmo, é outra coisa, eu não vou trabalhar inglês na minha aula de matemática, mas acho que é uma coisa tão difícil de você dá conta com os recursos que a escola oferece, então assim... eu acho que o inglês deve oferecer o básico mesmo pro aluno, geralmente ele vai ter que procurar um curso fora, não tô querendo excluir, mas tô fazendo um discurso assim, né? mas que... as vezes se a idéia é dar só noções básicas de inglês, acho que ela cumpre. Eu não sei se justifiquei a matemática, mas eu acho que ela é... e outra assim... ela, eu não sei se é porque a gente convive com esse status assim... todo mundo, ah!

matemática é importante saber, tem um status saber matemática, quem sabe tem uma certa... importância, vamos dizer, status, né? fica assim...eu não tô falando por esse status mas por achar que não dá conta de dar tudo aquilo que se propõe a falar fazendo um projeto, sei lá, interdisciplinar ou tentando trabalhar em outras disciplinas juntos, não é que eu quero dar muita aula não, é que eu quero ser útil (fala rindo), é que todo mundo fica... a matemática tem um monte de aula, se sempre consegue, é por isso, sei lá... (acaba o lado A da fita cassete).

E: E agora, eu gostaria que você olhasse esse quarto episódio escrito aqui e falasse: Como você interpretaria ele? O que você faria?

O(A) professor(a) lê o episódio em voz alta e durante a leitura faz observações:

P: "Numa certa escola, numa sala de aula de 6ª série, um professor de matemática deu o seguinte problema para seus alunos: a) Provar que a soma de dois números ímpares é um numero par" (lendo o episódio)... provar?!...

P: "Três alunos apresentam para o professor as seguintes respostas: ALUNO A" (lendo)... sexta série!? (fala rindo e continua lendo)

"Sendo, *a, b* impares, *n,m* naturais, então $\begin{matrix} a = 2m+1 \\ b = 2n+1 \end{matrix}$ e

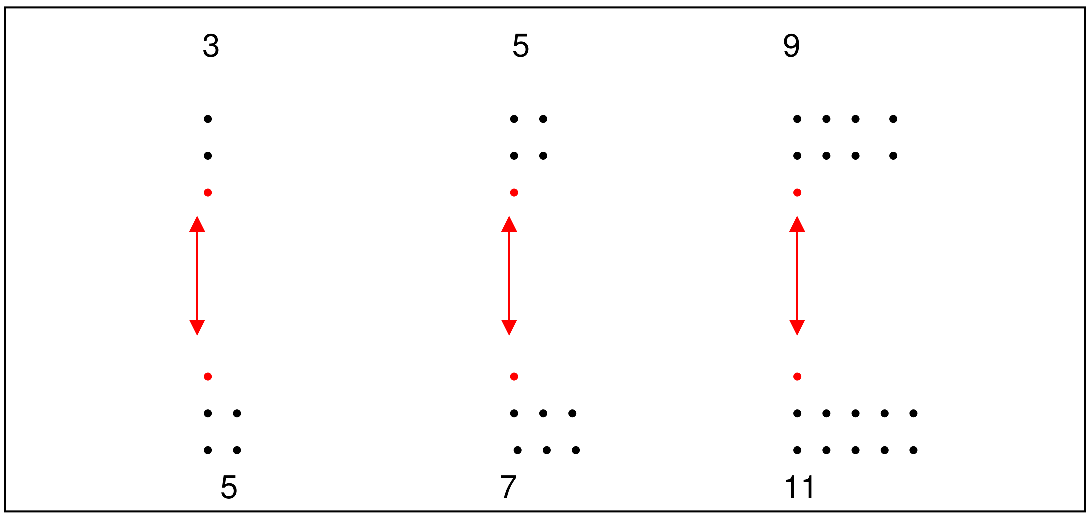
$$\begin{aligned} a+b &= (2m+1)+(2n+1) \\ &= (2m+2n)+(1+1) \\ &= 2(m+n)+2 \\ &= 2\left[(m+n)+1\right] \end{aligned}$$

logo, a+b é par."

P: Esse aqui (referindo-se ao aluno A) eu achei um absurdo eu acho que nem o melhor aluno, que é esse que eu falei, não faria (se referindo a resolução do aluno

A), mesmo porque... não é que não faria porque não tem condição, mas porque a gente não trabalha dessa maneira, dessa prova aqui com eles, trabalha... trabalha com aquela coisa mais intuitiva mesmo, então essa eu descartaria, eu acho que é uma solução que nunca sairia numa sala de aula minha da maneira como eu venho trabalhando e como eu acho que a maioria trabalha, na sexta série... .O aluno B pegou lá... três bolinhas, cinco bolinhas... deixa eu ver que relação que ele fez aqui, ah!... (continua a ler e comentar o episódio 4)

“ALUNO B”



P: Ele destacou bolinha vermelha, né? Então uma vermelha daqui (aponta para a bolinha vermelha do 3)... uma daqui (aponta para a bolinha vermelha do 5)... aqui par, par, par, par mais um parzinho que forma os parzinhos (enquanto fala aponta para a figura), sobrou um aqui, um aqui.... formou um parzinho, é essa é uma idéia legal de trabalhar as bolinhas e mostrar o número ímpar... pensando nas idéias de par óh! cada um com seu parzinho, sobrou um sozinho... se pegar um impar vai ter um sozinho lá também e eles vão se juntar e formar um parzinho, então a soma vai dar um par, essa é uma idéia legal, não sei se faria um esqueminha assim... esse esquema aqui gráfico (apontando para o esquema realizado pelo aluno B), mas ao invés de trabalhar um número ímpar, como sendo... sempre sobrando um sozinho, vamos dizer assim, talvez sairia, né? acho que é interessante. O aluno C deu monte de exemplos, né? (continuando lendo e comentando o episódio)

"ALUNO C"

$$7+9=16$$
$$15+21=36$$
$$43+37=50$$

P: Três exemplos, sete mais nove, quinze mais vinte e um e quarenta e três mais trinta e sete. "Como professor de matemática como senhor avalia estas respostas?" (lendo o instrumento). Então eu já falei até, lembra? Então essa (resolução do aluno A) eu descarto, não por... não tô julgando por ter condição ou não, mas porque a gente não trabalha dessa maneira. Essa eu achei interessante, o gráfico (se referindo ao esquema desenhado pelo aluno B) talvez eu não faça assim... acho que é uma maneira de visualizar essa sobra dos números ímpares e que dois números impares... se eu somar, vai ter duas sobras, vai dar mais um parzinho e aqui (resposta do aluno C) dando exemplo?! mas é aquela história, né? eu podia questionar o aluno C, até quando eu vou ter que tá fazendo isso? E será que não tem nenhum dois ímpares? agora aqui talvez fique fácil visualizar, na resposta do B, que todo ímpar vai... tá essa sobrinha aqui, nos dois, na hora que eu somar... esses dois vão formar esse parzinho aqui (na figura do aluno B faz um traço ligando a bolinha vermelha do 3 com a bolinha vermelha do 5).

Silêncio

E: Suponhamos que exista uma escola fictícia onde esses três alunos existam, o que você diria para cada um?

P: Esse aqui (aluno A) eu ia questionar o que ele fez e ia pedir pra explicar, não sei qual seria a resposta, não sei... aqui... bom todos eu ia pedir pra explicar o que tá fazendo. Só o último que eu ia questionar, esse daqui (aluno C) e aqui (aluno B) eu ia questionar, mas será que sempre vale?... mas aí visualmente, esse esquema aqui, esse gráfico, induz assim... acho que facilita até você entender que pra todo ímpar vai acontecer isso, o que não acontece aqui (aluno C), será que não ia achar um ímpar, outro ímpar. Óh! eu ia falar assim esse (aluno A) tá... certíssimo, eu ia questionar só... onde saiu esse gênio, esse aqui (aluno B) eu ia questionar, né? E...eu posso continuar? pro aluno, por exemplo, se acha que funciona? e acho que ele ia ter mais chance de me dizer óh!... que acontece, esse (aluno C) já não ia perceber essa característica do número ímpar que dá pra perceber, talvez, aqui (resolução do aluno B). Então, ele ia pode falar: claro que funciona sempre professora! Mas ele não ia me justificar, agora aqui, eu acho que ele já ia conseguir perceber essa... característica do número ímpar mesmo, então se ele estivessem numa prova eu não daria certo pro aluno C, pro aluno A eu diria... A parabéns e diria vai pro IMPA! pro aluno B eu ia pedir pra ele me explicar pra ter certeza, mas eu já ia visualmente achar que... que ele queria dizer era isso... a idéia de formar parzinho.

E: E agora, eu gostaria que você olhasse esse quinto episódio escrito aqui e falasse: Como você interpretaria ele? O que você faria?

O(A) professor(a) lê o episódio em voz alta e em seguida comenta:

P: “Numa turma de 6ª série, o professor de matemática inicia o ano aplicando uma prova sobre os conteúdos do ano anterior. Ao avaliar os resultados verifica que os alunos foram mal em determinados conteúdos que eles já deveriam saber. Os alunos dizem que não viram aqueles conteúdos. Como o(a) senhor(a) interpreta este episódio? O que o(a) senhor(a) faria? Há professores que consideram importante cumprir sempre todos os conteúdos do programa de cada ano. O que o(a) senhor(a) acha disso?” Óh!... ... (silêncio) é realmente, tem muitas vezes assim, quando você é o professor da turma, como aconteceu que eu era professora da turma e que no outro ano eu pegava de novo, que as vezes vinha alguma coisa que eu já tinha ensinado, eles não tinham como alegar que não ensinou e eu falava: lembra? E ninguém lembrava, só que aqui ainda o aluno fala, eles falam que nunca viram, tem muito disso, mas aí você às vezes questiona e o aluno, não a gente viu!, pode não lembrar, eu falo, né? mas vocês viram? vocês ouviram falar nisso daqui, então assim... como eu interpreto este episódio? O que eu faria? Como eu interpreto a atitude do professor de dá... aquela revisão do ano anterior? Ou o que eu acho deles não saberem? Qual o motivo? Por que eles não conseguem...?

E: Qual a sua interpretação do que está acontecendo nessa sala de aula?

P: Então assim... ah!... do que...geralmente... quando... eu vejo por umas apostilas que eu tinha de revisão é aquela revisão que usa realmente aquele algoritmo, é bem assim: resolva a equação, faça essa operação, ache a dízima periódica que geralmente você dá umas regrinhas para eles resolverem e que acaba esquecendo, então assim... alguns conteúdos... depende... você vai fazer uma avaliação de tudo o que foi ensinado, alguns conteúdos que você tratou assim, é fácil o aluno acabar esquecendo como resolveu aquilo principalmente se for uma coisa que não é muito relacionada com o cotidiano porque quando se dá problemas... as vezes ele não consegue.. resolver usando estratégias que você, por exemplo, queria usar, equação, mas ele consegue resolver mentalmente ou fazendo algum esquema... de, depende da maneira como você trabalhou, se tiver uma relação com a prática, se ele conseguir relacionar, agora quando é alguma coisa, que é muito é... mecânica, vamos falar mecânica mesmo que eu acho que é essa a palavra, ele vai esquecer, mas o professor ajudando acho que, se o aluno já passou por aquilo, já viu, de repente ele vai ter mais facilidade pra... pra fazer de novo, além do que ele pode entender certas coisas que ele não entendeu lá trás, então eu acho interessante revisão, não dou revisão, não faço revisão, mas sempre quando eu tô dando um conteúdo que precisa de alguma coisa eu tento ir lembrando ou falando, faço uma revisão daquele conteúdo e não do ano todo no começo do ano, que eu acho que aconteceu é isso, muita coisa... se os alunos foram mal em alguns conteúdos é porque, na verdade, eles não entenderam mesmo!... ou até se entenderam o algoritmo, alguma coisa, acaba esquecendo porque não é uma coisa... prática ou que ele vai usar sempre, a gente esquece também, as vezes se você não ensina um certo conteúdo, você tem que ir lá revisar ele todo porque você fala óh! isso aqui eu faço assim, posso fazer desse jeito... agora "tem professores que consideram importante cumprir todos os conteúdos do programa" (lendo o instrumento). Eu acho importante cumprir o máximo possível e se sobrar um espaço puder... dar alguma coisa extra assim, não começar do outro ano mas de repente dá uma coisa extra que relacionando... eu acho que é importante também, mas em geral não dá tempo, você até tenta, mas eu acho importante e considero que deveria dá sim, dá até alguma coisa a mais, é claro! não é porque eu quero dar tudo que eu vou atropelar e de repente enfiar um monte de coisa goela abaixo, como é um conteúdo difícil, por exemplo trigonometria, que eu via que os alunos não entendiam... eu tive que insistir naquilo mais um tempo, não era o tempo que eu esperava, mas eu acho importante você tentar conseguir o máximo possível, sem extrapolar... que não adianta também, né? dá o conteúdo, como já aconteceu, como eu já vi, e os alunos não estarem entendendo nada, irem mal numa prova, falar que... ... acho importante dar o conteúdo todo, não dá tempo, a noite (se referindo ao período noturno) é impossível e... essa questão de não lembrar eu acho que é normal até a gente não lembra.

E: Gostaria que você olhasse esse sexto episódio escrito aqui e falasse: Como você interpretaria ele? O que você faria?

O(A) professor(a) lê o episódio em voz alta e em seguida comenta:

P: "Uma aluna resolveu duas equações assim:"

$$a)\ x+7=15 \qquad x+7=15-7 \qquad x=8$$

$$b)\ 3x-5=7 \qquad 3x-5=7+5 \qquad 3x=12 \qquad 3x=\frac{12}{3} \qquad x=4$$

P: Aqui tem um errinho, né? ou não? Aqui não tem esse sete (aponta para 15 – 7 na resolução da equação (a)), né?

E: A aluna resolveu desse jeito.

P: Ah!! tá! Não eu olhei numa só... ah!! tem aluno que fez assim... já sei! (fala rindo), ele já passa do lado de lá mas sem tirar daqui (aponta para $3x = \frac{12}{3}$ na equação (b)) , né? e vai... (silêncio enquanto olha o exercício) já põe o 3 ali com o 3 ali ... ah!!! isso é um conflito pra mim, como eu faria, óh! Que o aluno já vai, é aquele que decorou aquilo, faz isso, faz aquilo, passa dividindo, tá multiplicando, tá somando passa sub...subtraindo, tá multiplicando passa dividindo, decorou a regra, aí ele não percebe, né? essa passagem aqui, já joga o 3 daqui mas já joga aqui também pra dividir, né?... O que eu faço é geralmente assim, se eu percebo que o aluno tá indo por esse caminho, fazendo dessa maneira é mostrar assim, mostra pra ele, por exemplo aqui, óh! Esse 3 ele tá mudando de lugar, vamos supor se ele aprendeu do jeito mecânico... ele tava multiplicando passou dividindo ele não passa nos dois lugares ao mesmo tempo, se aprendeu pelo jeito mecânico, agora outra maneira, sei lá, faria assim... seria uma, agora outra, se você dividiu o 12 por 3 aqui, você tem que dividir desse lado aqui também (referindo-se ao primeiro membro de $3x = \frac{12}{3}$), aí por isso... que você pode deixar só o x aqui, porque 3 dividido por 3, $1x$. Eu já fiz das duas maneiras, mas essa situação é horrível, mostra que... as vezes o aluno até tá entendendo... a resolução a) aparece bem menos, é menos comum que a b (resolução b)), esse (se referindo resolução a)) eu acho que eu vi uma vez só, agora esse daqui (a resolução b)) acontece toda hora. Esse (se referindo resolução a)) eu não sei o que falar assim... porque óh! esse... eu não lembro o que eu falei pro aluno, mas... eu não lembro o que eu falei, nem sei o que eu falaria aqui, porque óh! Você já passou o sete aqui dividindo é... subtraindo porque que ele tá aqui (referindo-se a $x + 7 = 15 - 7$), bem mecânico!!! (fala com bastante ênfase), né? aquela coisa, óh!

você já fez aquela passaginha, né? por quê que tá aqui ainda? acho que eu fiz alguma coisa desse tipo, esse tem... eu falo das duas maneiras, mas essa é uma maneira da gente vê que tá aquela coisa mecânica, né? por isso que é desinteressante... fazer ele fazer esse processo, mesmo, $x+7=15$, vamos achar o x, eu tenho que deixar o x num canto, eu quero deixar ele do lado de cá do igual (se referindo ao lado esquerdo dessa equação) porque senão... porque daí ele vai perceber x é igual a alguma coisa, esse alguma coisa e o valor de x, vamos tirar esse 7! Que jeito que o 7 some? Ah! mas o 7 pra virar 0... tem que ser -7. O que eu achei é que mostra que o aluno... tá decorando regras, que também a gente ensina, eu ensino pra ser sincera, mas eu acho que, as vezes, valorizar essa etapa aqui (se referindo ao esquema de resolução explicada por ela), que eu achei que deu um resultado legal quando eu fiz com eles... de isolar o x, vamos achar o, se eu deixar x igual a alguma coisa e alguma coisa igual a x, não é o valor de x? Então vamos tentar isolar ele, então vamos fazer as operações contrárias pra ir sumindo tudo que tá do lado dele, mas o que faz de um lado, faz do outro porque é uma igualdade, igual de frente do espelho, se você põe um chapéu, o chapéu aparece ali, o que se faz de um lado vai aparecer do outro e dando esses exemplinhos, pra depois cair nesse mecânico aqui (aponta para as resoluções (a) e (b)), eu achei legal ter trabalhado.

E: Gostaria que você olhasse esse sétimo episódio escrito aqui e falasse: Como você interpretaria ele? O que você faria?

O(A) professor(a) lê o episódio em voz alta e em seguida comenta:

P: “Quando numa prova a maioria dos alunos tira nota baixa, o que o senhor(a) faz?”... primeiro eu vou brigar com eles porque eles não estudaram (risos), mas segundo eu vou rever a prova e tentar... porque é um sinal de que tá algum problema, né? e se você vê que... aqueles alunos, vamos classificar nível médio, de repente foram todos mal, alguma coisa tá falhando ali... então eu vou rever a prova mas vou enfatizar que eles tem que estudar um pouquinho mais.

Silêncio. O(A) professor(a) coloca a folha do episódio 7 junto com as outras já discutidas.

E: Novamente, eu gostaria que você olhasse esse oitavo episódio escrito aqui e falasse: Como você interpretaria ele? O que você faria?

O(A) professor(a) lê o episódio em voz alta e em seguida comenta:

P: "Encontramos colegas que dizem que não se incomodam quando os alunos dizem que um quadrado não é um retângulo. Outros se incomodam. O que o(a) senhor(a) acha disso?" É... assim... não é que... eu... eu acho que é bem interessante ter esse conflito, o aluno falar que não é, e daí... não é que eu me incomodo, mas daí a gente junto... tentar vamos ver porque você acha?... vamos ver porque você acha que não é? O que que o retângulo tem que o quadrado não tem? né? sei lá... ele vê que o quadrado... fazer essa relação assim... não sei o que você quis dizer com incomodar, se é isso que eu tô entendendo, mas eu... (fim da fita)

P: Eu vou achar... é interessante e até pra você explorar, então junto com o aluno tentar... você mostrar pra ele que é um re... que um quadrado é um retângulo porque tudo que tem num retângulo aparece no quadrado, então é um retângulo! especial, por quê? aí o aluno vai perceber que ele (o quadrado) tem... de especial é sempre ter os lados iguais, vai perceber não, a gente vai tentar chegar nisso, eu me incomodo mas é um incômodo legal, acho que é legal pra você... é uma discussão boa, se for bem trabalhado.

Silêncio

E: E o último...

P: O último! Não tem dez! é nove... ah!... múltiplo de três...

E: Eu gostaria que você olhasse esse nono episódio escrito aqui e falasse: Como você interpretaria ele? O que você faria?

O(A) professor(a) lê o episódio em voz alta e em seguida comenta:

P: “O professor de geografia não veio à escola, hoje. O diretor diz que o professor de matemática vai ter que dar aulas nos períodos dele. O que o senhor(a) faria?” (lendo). Além dos meus períodos dá no período dele?

E: Hum! Hum!

P: Bom, se eu tivesse ganhando, primeiro se eu não tivesse ia reclamar (fala rindo), mas se eu tivesse ganhando talvez tentar pegar alguma coisa de geografia mas explorar, olhar a matemática, daquilo, por exemplo população, falar de densidade, se eu tivesse ganhando, fique bem claro isso! (fala rindo e com ênfase), explorar... dá aula de geografia tentando explorar os conteúdos, mas é claro que se eu fosse falar de alguma coisa de geografia que eu não sei, eu tivesse que ensinar alguma coisa, eu não sei se... eu não ia falar que... me recuso porque eu não vou falar de uma coisa que eu não domino, falar bobagem! talvez dar aula de matemática no lugar de geografia só, mas conseguir fazer essa relação acho que seria mais legal, se conseguir!?... (após um silêncio prolongado, a fita cassete termina).

Entrevista (piloto) – instrumento 3

O entrevistador entrega ao professor o problema A e faz a pergunta inicial:

E: Gostaria que você olhasse esse problema aqui e falasse: O quê o você faria para resolvê-lo?

P: Pra resolver ou pra ensinar?

E: Pra resolvê-lo, o que você faria pra resolver. Gostaria de esclarecer também que não estamos interessados em se você vai acertar ou não, e sim em como você pensa enquanto está resolvendo os problemas.

O(A) professor(a) começa ler o problema em voz alta:

P: "O número inteiro *m* é chamado 'poderoso', se $(m+2)^2$ é maior que zero. Ache um número inteiro que não é poderoso."... nossa que doido! como eu resolveria? isso aqui você não fala sério nada assim (se referindo a palavra poderoso).

P: Bom! Então... o m vai ser poderoso se $(m+2)^2$ for maior que zero (escreve $(m+2)^2 > 0$), então ache um número inteiro que não é poderoso... é eu acho que eu resolveria m, que não satisfaz isso daqui (referindo-se a $(m+2)^2 > 0$) , não é maior que 0, então ele pode ser menor ou igual a 0 (escreve $(m+2)^2 \leq 0$), é difícil ensinar isso aqui, né? é eu ia fazer aquilo mesmo, fazer eles desenvolverem esse quadrado aqui (se referindo a $(m+2)^2$)... $m^2 + 4m + 4 \leq 0$, aí ia resolver essa desigualdade, no caso então aqui a raiz dessa desigualdade seria o que mesmo? 2... ... 2, né? não –2 , a solução ia ser –2?... ... eu acho que nem precisava de tudo isso aqui... é... então... e... é resolvemos... como a raiz dessa equação... ia ser..... –2... aí eu ia fazer o estudo de sinal com eles, como sendo esse aqui o eixo x (desenha na folha o eixo x), no ponto –2... como a parábola, óh! já joguei pra parábola, né? Essa aqui é uma equação de uma parábola maior do que... no caso aqui ela tem concavidade pra cima porque m ao quadrado é positivo, então quer dizer que antes do –2 ela é... maior que zero positiva, aqui é zero e aqui também é positiva (desenha na folha o que está falando), eu quero um que seja menor ou igual a zero, então o único ponto onde ela vai ser negativa, não tem momento nenhum que ela é negativa, mas existe –2 onde ela vale 0, ela que eu digo a equação, né? então dá m igual a menos dois (escreve $m=-2$), essa... expressão aqui ($(m+2)^2$) vai ficar zero que não é maior que zero, então não é um número poderoso, eu acho que é o único que vai ser possível, porque qualquer número ao quadrado é um número maior que zero, lembrar eles essa propriedade dessa expressão aqui (aponta para $(m+2)^2$), porque as vezes a gente fica trabalhando muito esse... é eu iria desenvolver ela, mas a gente fica explorando muito essa idéia de pra cima pra baixo, pra cima, pra baixo e as vezes esquece óh!... isso aqui óh! um número mais um outro número elevado ao quadrado, qualquer número ao quadrado é positivo, então no máximo que vai acontecer é isso aqui dá zero, e quando dá zero? tentar fazer isso, mas eu vou ser sincera, é difícil porque, as vezes, numa... que nem eu dava aula num primeiro à noite, a gente ensinava desigualdade... de equação de segundo grau, era difícil porque não tinha esse diálogo, então assim era só eu explicar e eles ficarem fazendo exercício porque eu não conseguia falar era... eu tinha que contar os dois minutos que eu conseguia falar, que também eu não ia me matar lá na frente, acabar com a minha garganta pra ficar discutindo com uma classe sendo que ninguém tava prestando... ninguém não! tinha... dois, três prestando atenção mas tem que se matar pra esses dois, três te escutar, porque senão eles não escutam porque os outros não deixam, vamos supor, mas discutir com eles essa propriedade desse número aqui, as vezes eu não precisaria nem... nada disso pra chegar a conclusão que no máximo isso aqui vai ser zero, que é o único número que não é maior que zero, que é igual, mas eu faria assim, hoje, em sala de aula pela circunstância, mas essa discussão é importante... porque chega uma hora que você fala, vou falar cinco minutos e vou ajudar quem tá afim, infelizmente! é assim, admito e pronto, agora numa classe que estivesse a fim de... então assim essa classe eu já ia falar com eles óh! será que precisava de tudo isso? Vamos entender o que tá acontecendo aqui! e eu sei que ia ter resultado mais interessante, as vezes, com aluno, que ele ia interpretar melhor do que só resolver uma coisa mecânica.

E: Agora, eu gostaria que você olhasse esse problema (problema B) aqui e falasse: O quê o você faria para resolvê-lo?

O(A) professor(a) começa ler o problema em voz alta e comenta:

P: “Uma figura geométrica é chamada de ‘violenta’ (ri ao ler) se quaisquer dois pontos dela podem ser ligados por um segmento de reta que fica todo dentro dela. Desenhe uma figura geométrica ‘violenta’ e uma ‘não violenta’.”... é a gente que vê... é fácil falar, fazer isso, mas pra um aluno numa sexta série quando você vai lá falar de um polígono côncavo e convexo, achar uma definição pra ele que a gente fala... a gente fala, ah! ele tem uma boquinha e depois fala dessa regrinha, nossa! se você pega um traço... é difícil! é uma coisa que eu acho difícil deles... mas desenha uma figura... que qualquer maneira dois traços vão ficar dentro, então é fácil fazer, fazer uma figura (fala bem baixinho enquanto desenha na folha) que qualquer dois pontos que eu pegue sempre vai tá, vai cair esse segmento dentro...

O(A) professor(a) continua desenhando e falando em voz alta:

P: E lembrando eles, mas eu faço ao contrário, geralmente eu dô a figura e falo: olha! que que ela tem de diferente? E não faça uma figura dando essas condições aqui, que eu acho... eu nunca fiz isso e acho que o aluno tem dificuldade de fazer, bom eu vou fazer assim (e desenha outra figura), aqui já saia, né? mas... a violenta se quaisquer dois pontos dela podem ser ligados por um segmento de reta que fica dentro dela, se pegar dois pontinhos vai tá aqui dentro... violenta e não violenta (fala enquanto nomeia as suas figuras) e acho que o aluno vai ter dificuldade falando nisso daqui, qualquer aluno... primeiro porque eles... é... geralmente é dada a figura e fala pra analisar o que elas tem de diferente, nunca... acho que se fala isso aqui pra um aluno de terceiro colegial, faz uma figura assim sabendo isso, tenho minhas dúvidas se conseguiria, seria até interessante fazer esse teste.

E: Agora, eu gostaria que você olhasse esse problema (problema C) aqui e falasse: O quê o você faria para resolvê-lo?

O(A) professor(a) começa ler o problema em voz alta e comenta:

P: "Os números naturais a e b são ditos 'números capitais entre si' se *1+ ab* é divisor de a^2+b^2", ah! ah! (se surpreende)... ... deixa eu entender de novo... ... "1 + ab, 1 + ab (repete) é divisor de a^2+b^2, mostre que 3 e 27 são números capitais entre si"... então o primeiro ia valer, né? ...

Em seguida começa escrever na folha enquanto fala em voz alta:

P: Se eu chamar esse aqui de *a* (se referindo ao número 3) e esse aqui de *b* (se referindo ao número 27), então *1+ ab* ia ser a mesma coisa que 1 + 3.27 que ia ser 1 + 81 (faz a conta 3.27 de cabeça), a conta dá 81, isso mesmo 81 então dá 82 (e escreve na folha *1 + ab* = 1 + 3.27 = 1 + 81 = 82), esse 82 tem que dividir...o a^2+b^2 , o a^2 é 3^2, o b^2 é 27^2, então vai dar 9 +... nossa! quanto dá isso!? (faz a conta 27.27 no canto da folha), nooossa!!! Que conta grande! Com 9 dá 738 (escreve na folha $a^2+b^2=3^2+27^2=9+729=738$), aí eu ia lá tirar a prova, então verificar se... esse (738) divide por esse daqui (82)... ... ai que conta grande! Vou chutar um nove aqui (se referindo ao quociente da divisão de 738 por 82), 18 pra 18 nada, 72 + 1, 73, nada, ah!! (comemorando o fato de 9.82 ser 738), como deu divisor, como dividiu, o resto zero, né?... super conta!... assim 3 e 27 são números capitais entre si, né? (escreve na folha enquanto fala em voz alta). Esse é um problema que deixa tenso, viu? Fiquei tensa a hora que eu vi isso, óh como assusta! Se assusta a gente imagina o aluno! Falei ai! será que eu você saber... nunca fiz um negócio desse, nunca mesmo! Eu vi... essa história aqui do... número, vocês que criaram?! Mas é... tem alguma relação assim?... "Será que todos os pares de números naturais são capitais entre si?" (lendo o item 2 do problema c)... então se eu arranjar um que não for, eu já vou dizer, né? eu já vou saber que... números naturais... claro que eu vou tentar o 1 e o 2, porque daí eu vou ter 1 + ab, esse é o a (se referindo ao 1) esse é o b (se referindo ao 2)... bom, não posso ficar tentando pra sempre assim... mas será que todos os números... são capitais entre si? vou tentar um exemplo, 1 + 2 que é 3 (escreve 1 + ab = 1 + 2 = 3), aí $a^2 + b^2 = 1^2 + 2^2 = 5$ (escreve na folha enquanto fala), será que tá certo? Dividindo 5 por 3 vai dá resto 1, não é isso?.... pensei logo nesse exemplo porque dá uma impressão, por quê que eu pensei nele? porque óh! 1 + ab, esse aqui vai ser par (se referindo ao 1.2)... é um exemplo legal... de fazer, né? ah! não... não tem nada a ver, viajei, viajei... eu ia falar que aqui (se referindo a *a.b*) dá sempre par, tô viajando! Mas achei difícil e pensei nesse primeiro de cara assim (fala apontando para o 1 e o 2), será que dois consecutivos sempre vai ser? Já achei um exemplo que não é, mas a questão de ficar testando... eu chutei realmente assim, falei, nossa! esse tá com cara de que não é, mas eu não vou dizer que eu pensei em nada... vamos pensar em outro consecutivo... 3 e 27, esse na verdade é o cubo deste, né? tem alguma relação, será?... Vou pensar outros dois consecutivos só pra gente pensar aqui, 10 e 11, a e b (respectivamente), então eu teria 1 + 10.11 que é igual a 111, $a^2 + b^2$ vai ser 100 + 121, que vai ser 221, também não dá, dá impressão que dois consecutivos num... não sei o que dizer desse problema!

E: Voltando a pergunta do problema será que todos os pares de números naturais são capitais entre si?

P: Não! já não! Não! isso é não! isso é fato... não são, já achei um exemplo aqui que eu chutei, o que eu não sei te dizer é como eu falaria pro aluno, uma explicação assim.. eu não parei pra pensar nesse problema assim... mas essa questão de provar, mostrar porque que não é um número capital ou quais são, ou achar quando é que eles são, por exemplo aqui tem uma relação, né? esse é o cubo desse (se referindo ao 27 e ao 3) na verdade, né? Será que se eu tivesse, por exemplo, sempre um a e um a^3 vai ser? Por que daí vamos pensar aqui... vou escrever aqui atrás... se eu tivesse um número e o cubo desse número, então um mais... esse número vezes esse número vai ser a^4 (escreve 1 + a^4) esse número ao quadrac [illegible] ıis esse número ao quadrado a^6 (escreve $a^2 + a^6$), nossa!

(escreve, $a^6 + a^2 \;\underline{|\; a^4 + 1 \quad}$)

P: Não sei... ... eu poderia até...mas óh! eu não faria uma coisa dessa com o meu aluno, que eu imagino até no colegial que se eu fizer uma coisa dessa aqui... tô pensando num aluno de colegial pra falar isso aqui, essa expressão... acho que ele ia ter dificuldade, vou tentar continuar esse aqui, tá...

(escreve,
$$\begin{array}{r|l} a^6 + a^2 & a^4 + 1 \\ \cline{2-2} -a^6 - a^2 & a^2 \\ \hline 0 \quad 0 & \end{array}$$
)

P: Então, na verdade... sempre que eu tiver... um par, né? um par onde um é o cubo do outro parece que essa relação vai funcionar, se eu tiver um número e ele elevado ao cubo, não sei falar mais nada disso aí! complicado esse problema! Nunca passei por ele.

E: Novamente, gostaria que você olhasse esse problema (problema D) aqui e falasse: O quê o você faria para resolvê-lo?

O(A) professor(a) começa ler o problema em voz alta e comenta:

P: "Dados dois segmentos de reta como podemos saber se eles têm ou não a mesma quantidade de pontos?" Como eu ia explicar isso pro aluno, por exemplo, dado dois segmentos, então... mesmo que seja dois segmentos um maior que o outro um segmento AB (desenha o segmento na folha) e um segmento CD maior que ele (desenha o segmento na folha) ... ... então, dados esses segmentos de reta como podemos saber se eles têm a mesma quantidade de pontos? então mostrar pro aluno que sempre é possível, tanto nesse (aponta para o segmento CD) quanto nesse (aponta para o segmento AB), por exemplo, se eu dividir no meio, vai ter... se eu achar dois pontinhos aqui (marca dois pontos no segmento AB) vai ter um ponto no meio entre esses dois pontos e vou ter outro (fala desenhando na folha), e posso continuar esse processo, qualquer parte desse segmento... posso pensar no segmento todo, né? entre esses dois eu posso achar o do meio, outro do meio e esse ... e ver que sempre é possível achar mais um, vê, vê é muito difi... é muito forte, né? Mas sempre... se eu conseguir convencer ele que sempre, convencer não, mostrar pra ele, que sempre entre dois tem um outro ponto, sabendo dos números reais, inteiros, talvez eu consiga falar pra ele que aqui (aponta para o segmento AB) é sempre possível descobrir um outro pontinho e aqui (aponta para o segmento CD) também se eu continuar esse processo e eu posso fazer esse processo indefinidamente aqui (aponta para o segmento CD) e indefinidamente aqui (aponta para o segmento AB) e posso até fazer uma relação cada ponto que eu encontrar aqui (aponta para o segmento CD) fazer uma relação com um daqui (aponta para o segmento AB)... então, na verdade, mesmo eles tendo tamanho diferentes, medidas diferentes, eles têm infinitos pontos, infinito... não tem infinito maior, infinito menor (fala rindo), nossa essa questão! essa questão, é outra questão difícil de você... mexer com ela.

E: Gostaria que você olhasse esse problema (problema E) aqui e falasse: O quê o você faria para resolvê-lo?

O(A) professor(a) começa ler o problema em voz alta e comenta:

P: “Uma fração $\frac{a}{b}$, onde <u>a</u> e <u>b</u> são números inteiros, é dita “normal” quando $b = 0$. Escreva uma fração normal?”. Só escrever?! (lê novamente), é... esse problema não me fez muito sentido, vou falar o que eu achei dele, talvez se quisesse uma coisa mais... é... sei lá,... descobrisse o valor relativo dessa fração aí, em decimal, e discutir com o aluno, por exemplo se eu tivesse um dividido por zero (escreve na folha $\frac{1}{0}$), se eu pensar nessa relação mesmo, de divisão mesmo, da fração... quanto vai dar essa fração? Que que ela representa ali na reta (desenha a reta numérica com os pontos 0 e 1)? Onde eu vou marcar ela? Ela tá entre quais números? Talvez olhando assim o aluno já vá falar entre 0 e 1, de cara, né? mas tentar descobrir onde que tá esse... esse 1, 0, dividir em zero partes e pegar uma, como que eu vou dividir uma coisa em zero... pensando em fração mesmo, dividir uma coisa em zero partes e pegar uma, ou dividindo um por zero que número que eu ponho aqui na chave? (monta a divisão de 1 por 0) eu posso por 1 vai dar resto 1, se eu por 2 vai dar resto 1, se eu por dois milhões... vai dar resto 1 também.... (faz a conta e fala os passos em voz alta) divide? Não divide. Essa divisão não existe, não é possível, então... é... eu acho que tá... aqui talvez explorar mais alguma coisa assim, escrever uma fração normal e representar ela na reta ou representar... fazer um diagrama que a represente... que... uma coisa irrepresentável, mostrar pro aluno que essa fração normal é anormal, né? é esquisitona!... onde ela tá aqui (aponta para a reta numérica)? Porque eles têm uma mania... um meio (escreve a fração no canto superior da folha)... ah! tá entre o um e o dois, se eu representar... (fala rindo), mas na verdade um meio não é metade de um! não é metade de alguma coisa!... se 1 tá aqui (mostra na reta numérica o que está dizendo)... ... achei esquisito! Difícil de... pensar o que falar nele (silêncio).

E: Gostaria que você olhasse esse problema (problema F) aqui e falasse: O quê o você faria para resolvê-lo?

O(A) professor(a) começa ler o problema em voz alta e comenta:

P: "Um triângulo T_1 é chamado de "tio" do triângulo T_2, se T_2 pode ser desenhado todo dentro de T_1. Mostre que se T_1 é tio de T_2, e T_2 é tio de T_3, então T_1 é tio de T_3." (risos) Que lindo! Família!... óh! (enquanto fala vai desenhando) um triângulo T_1 é o "tio" do T_2, se o T_2 pode ser desenhado todo dentro de T_1, é... mais no sentido de...de eu conseguir desenhar o T_1, por exemplo, mas tem que ter alguma relação com as arestas assim?... de estarem tocando os vértices? Não?!... sei lá, eu imaginei... primeiro momento que eu li eu já imaginei que o T_1 era o próprio T_2, se desenhado...óh! pode ser desenhado tooodo dentro de T_1 (sublinha o enunciado do problema), acho que esse todo me fez pensar no todo assim, tem que coincidir, depois eu pensei tocando vértice com vértice... depois eu pensei um... num triângulo qualquer... tá aqui dentro, se tiver aqui no cantinho também óh! tá dentro! (enquanto fala desenha dois triângulos sobrepostos e com um vértice em comum) aí mostre que se T_1 é tio de T_2, então vamos supor... eu tenho um triângulo T_1 (dá ao triângulo maior o nome de T_1) ... ... ele é tio de T_2, então T_2 tá aqui dentro, eu vou fazer de conta que esse é meu triânguloT_2... e T_2 é tio de T_3, então eu tenho um triângulo aqui... pensar nesse!! (desenha um triângulo dentro dos outros dois e menor que eles))... então T_1 é tio de T_3.

O(A) professor(a) escreve e fala em voz alta:

P: T_1 é tio de T_3, pois... porque se tem que ser desenhado todo... T_3 pode ser desenhado todo dentro de T_1. É... e é um problema que não é difícil vê, eu achar... a hora que eu li...bom! é difícil! não sei nem se tá certo, mas é... eu já ia falar... nossa, eu não entendi nada!... e não é tão... tão... se eu tiver pensando certo, que isso tem que estar dentro dele e... mostrar não é difícil também, óh! que que tem que ser pra... discutir com o aluno isso, né? que que tem que acontecer pra esse ser tio desse (enquanto fala aponta para o desenho na folha), ah! tem que acontecer isso, tá acontecendo? Tá, então é, você já provou, eles tem dificuldade, bom! Esses exercícios.. de mostrar... a gente quase num... não explora isso com aluno no ensino, né? no fundamental zero e no médio então... eu acho que também fica a desejar... ficou lindo o desenhinho! Ah!!!... (fala rindo), peguei um cantinho pra economizar!... achei um problema estranho, estranho... esse aqui tá difícil de entender, esse é um problema que eu nunca topei com ele...