



**Universidade
Estadual de Londrina**

CÉSAR FAIÇAL

**SABERES MOBILIZADOS POR TRÊS DOCENTES DE
MATEMÁTICA DAS SÉRIES FINAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

LONDRINA
2006

CÉSAR FAIÇAL

**SABERES MOBILIZADOS POR TRÊS DOCENTES DE
MATEMÁTICA DAS SÉRIES FINAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, como requisito para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino.

Londrina
2006

CÉSAR FAIÇAL

**SABERES MOBILIZADOS POR TRÊS DOCENTES DE MATEMÁTICA DAS
SÉRIES FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, como requisito para obtenção do título de Mestre.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Ana Márcia Fernandes Tucci de
Carvalho
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof.^a Dr.^a Edda Curi
Universidade Cruzeiro do sul - UNICSUL

Prof.^a Dr.^a Márcia Cristina de Costa
Trindade Cyrino.
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, 30 de julho de 2006

Conhecimento é o conjunto de
meios para sobrevivência e
transcendência gerados por
indivíduos, coletivizados e
acumulados no curso da história.

Ubiratam D'Ambrosio

FAIÇAL, César; **Saberes mobilizados por três docentes de Matemática das séries finais do ensino fundamental**. 2006. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina.

RESUMO

Na presente investigação buscamos identificar os saberes mobilizados por três docentes de Matemática das séries finais do ensino fundamental. Acreditamos que, se tiverem consciência e refletirem coletivamente sobre os saberes que mobilizam na sua prática, os docentes poderão redirecioná-los de acordo com os diferentes contextos em que atuam, desencadeando um processo de desenvolvimento profissional e constituição de sua identidade profissional. Consideramos *saber* como uma “[...] atividade discursiva que consiste em validar, por meio de argumentos e de operações discursivas [...] uma proposição ou uma ação [...]” (TARDIF, 2002, p.196), e o professor como sujeito do seu desenvolvimento nas perspectivas propostas por Garcia (1999) e Fiorentini (1999). Para identificarmos os saberes mobilizados por essas docentes solicitamos que elas respondessem a um questionário, nos concedessem uma entrevista e participassem de um grupo de estudos semanal para elaborarmos atividades para nossas aulas. Os saberes identificados foram agrupados por afinidade, por meio de um processo indutivo, que permitiu a constituição de dez tipologias de saberes mobilizados pelas docentes: saberes relativos à formação dos docentes de Matemática; saberes da didática da Matemática; saberes dos caminhos para fazer Matemática; saberes referentes a recursos didáticos; saberes sobre os contextos de aplicação (das profissões e do indivíduo); saberes curriculares; saberes da psicologia; saberes da História da Matemática; saberes sobre avaliações em Matemática; saberes sobre condições dignas de trabalho e sobrevivência. Por fim, apresentamos algumas considerações sobre o modo como os saberes declarados pelas professoras podem contribuir para o seu desenvolvimento profissional.

Palavras-chave: Educação Matemática; Formação de professores; Saberes docentes.

FAIÇAL, César. Knowledges mobilized by three Math Teachers at the last levels of Elementary Education. 2006. Dissertation (Math and Science Education Graduate Program)- Universidade Estadual de Londrina.

ABSTRACT

The objective of this investigation is to identify the knowledges mobilized by three Math teachers at the last levels of Elementary Education. We believe that if teachers are aware of and reflect collectively on the knowledges they mobilize during their practice, they will be able to re-direct them according to different contexts, initiating a process of personal development and professional identification. We see *knowledge* as (...) “ a discursive activity that consists in validating, through arguments and discursive operations (...) a proposition or an action (...)” (TARDIF, 2002, P. 196) , and the teacher as the subject of its own development within the perspectives proposed by Garcia (1999) and Fiorentini (1999). The knowledges mobilized by these teachers were identified through a questionnaire, an interview and a weekly study group to develop activities for our lessons. The identified knowledges were grouped by affinity, using an inductive process, which allowed for the constitution of ten typologies of knowledges mobilized by the teachers: knowledges related to the education of Math teachers; Math Didactics; of the ways we do Math; of teaching resources; contextual applications (professionally and individually); curricula; Psychology, Math History; Math Evaluation, and knowledges about survival and decent working conditions. Finally, we present our considerations on how these declared knowledges can contribute to their professional development.

Key words: Math Education; Teacher Education; Teacher knowledges

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	11
2.	FORMAÇÃO DOCENTE.....	14
2.1.	A cultura docente e o desenvolvimento profissional.....	14
2.2.	A formação docente e o desenvolvimento profissional.....	22
2.2.1.	A formação docente e o desenvolvimento profissional: segundo alguns documentos oficiais.....	22
2.2.2.	A formação docente e o desenvolvimento profissional: segundo algumas pesquisas.....	29
2.3.	Perspectiva para pesquisa dos saberes docentes.....	33
3.	DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO.....	48
3.1.	Natureza da pesquisa.....	48
3.2.	Delimitação da área e do grupo estudado.....	50
3.3.	Procedimento para obtenção das informações.....	51
3.4.	Análise das informações.....	52
4.	DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS SABERES MOBILIZADOS PELAS DOCENTES.....	53
4.1.	Informações obtidas por meio do questionário e da entrevista.....	53
4.1.1.	Descrição do perfil das docentes.....	53
4.1.2.	Descrição sobre as características de um professor de Matemática.....	55
4.1.3.	Descrição sobre aspectos de suas experiências docentes.....	60
4.2.	Saberes da experiência das docentes mobilizados no questionário, na entrevista e nos encontros.....	65
4.2.1.	Saberes da experiência da Ana.....	65
4.2.2.	Saberes da experiência da Bruna.....	70
4.2.3.	Saberes da experiência da Carla.....	80
5.	TIPOLOGIAS DE SABERES MOBILIZADOS PELAS DOCENTES.....	86
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	104

REFERÊNCIAS	111
APÊNDICES	114
APÊNDICE I	Modelo do questionário.....	114
APÊNDICE II	Cronograma e roteiro da entrevista.....	115
APÊNDICE III	Transcrição dos discursos das docentes nas entrevistas.	116
APÊNDICE IV	Transcrição dos discursos das docentes nos encontros...	126
APÊNDICE V	Modelo do termo de consentimento livre e esclarecido.....	190

LISTA DE QUADROS E ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Diferenças entre a noção de formação e a noção de desenvolvimento profissional.....	31
Quadro 2 – O que pensam as docentes a respeito de sua formação.....	86
Quadro 3 – O que pensam as docentes em relação a seus ex-professores de Matemática.....	87
Quadro 4 – Análise de aspectos reflexivos das docentes.....	88
Quadro 5 – Análise dos saberes didáticos das docentes.....	91
Quadro 6 – Análise dos saberes dos caminhos para fazer matemática.....	93
Quadro 7 – Análise dos saberes referentes a recursos didáticos.....	95
Quadro 8– Análise dos saberes sobre os contextos de aplicação.....	96
Quadro 9 – Análise dos saberes curriculares.....	98
Quadro 10 – Análise dos saberes da Psicologia.....	99
Quadro 11 – Análise dos saberes da História da Matemática.....	100
Quadro 12 – Análise dos saberes sobre avaliação em Matemática.....	101
Quadro 13 – Análise dos saberes sobre condições dignas de trabalho e sobrevivência.....	103
Figura 1 – Triângulo desenhado por Ana.....	127
Figura 2 – Dobra do triângulo realizado por Ana.....	127
Figura 3 – Desenho feito por Bruna.....	128
Figura 4 – Desenho realizado por Ana.....	129
Figura 5 – Desenho realizado pelo investigador.....	133
Figura 6 – Divisão da figura feita por Bruna.....	134
Figura 7 – Desenho realizado por um estudante.....	136
Figura 8 – Desenho apresentado por Carla.....	137

Figura 9 – Representação da placa do material dourado.....	141
Figura 10 – Escrita do investigador: transformação de unidades de medida.....	141
Figura 11 – Cálculo do valor do IPTU realizado por um estudante da 7ª série.....	155
Figura 12 – Tabuada geométrica construída por um estudante da 5ª série.....	158
Figura 13 – Planta da casa do problema proposto.....	159
Figura 14 – Exemplos de polígonos desenhados pelas docentes.....	161
Figura 15 – Registro em diário de campo para o cercado do cão Faísca.....	170
Figura 16 – Círculo dividido pelo investigador em oito partes.....	178
Figura 17 – Representação do círculo em recortes.....	178
Figura 18 – Atividade sobre volume realizada por uma aluna da 7ª série.....	183
Figura 19 – Terreno quadrado aumentado em um metro.....	186
Figura 20 – Atividade elaborada no XIII encontro.....	188

1. INTRODUÇÃO

Durante o desenrolar de nossa carreira sempre estivemos preocupados com a realidade educacional. Sentíamos isolamento profissional profundo, visto que pouco conversávamos com os nossos pares sobre os problemas peculiares à sala de aula e à escola. A falta de tempo e a organização institucional dificultam a realização das atividades docentes. As decisões a respeito das práticas pedagógicas, na grande maioria das vezes, eram tomadas de maneira individual e não existia socialização dos saberes apropriados e elaborados pelos docentes de modo que pudessem contribuir para o desenvolvimento profissional.

Algumas perguntas sempre nos foram peculiares, uma vez que tínhamos dificuldades em comum a serem superadas em relação aos saberes docentes: Quais saberes mobilizam os docentes de Matemática na elaboração das atividades matemáticas? Quais saberes esses docentes apropriaram-se nos últimos anos? O que é saber? O que é um saber? Questões como estas nos levaram a investigar sobre os saberes de docentes da Matemática com o objetivo de identificá-los, para assim procurarmos compreender como esses saberes influenciam o contexto educacional a que pertencem. Acreditamos que, se tiverem consciência de sua prática pedagógica e refletirem sobre seus saberes, os docentes poderão redirecioná-los, de acordo com os diferentes contextos em que atuam, e estabelecer um processo de desenvolvimento profissional e organizacional.

Nessa investigação, partimos de leituras sobre as literaturas nacionais a respeito das pesquisas sobre os saberes docentes. Segundo Nunes (2001), estas pesquisas no Brasil apresentaram um crescimento na década de noventa, devido ao enfoque dado à formação de professores, considerando-se relevantes as questões associadas às práticas pedagógicas. A partir da (i) compreensão dos saberes docentes, no que se refere à identidade profissional, (ii) o saber fazer dos docentes e (iii) os docentes como investigadores e produtores de saber, com base na literatura nacional, observamos que os autores recorrem a literaturas internacionais para fundamentar os métodos de pesquisa nesta área. Após esta percepção da investigação dos saberes docentes sobre os pesquisadores nacionais, recorreremos a algumas literaturas internacionais. Para esse trabalho optamos pelos estudos de Maurice Tardif (2002) sobre os saberes docentes.

Segundo Tardif (2002) os saberes dos docentes encontram-se associados a três concepções dos saberes: na **subjetividade** o saber tem a “[...] forma de uma intuição intelectual através da qual uma verdade é imediatamente identificada e captada [...] a forma de uma representação intelectual resultante de uma cadeia de raciocínio” (p.193); no **juízo** “[...] pode-se chamar de saber o juízo verdadeiro, isto é, o discurso que afirma com razão alguma coisa a respeito de alguma coisa [...]” (p.195); e na **argumentação** podemos considerar o saber como “[...] a atividade discursiva que consiste em tentar validar, por meio de argumentos e de operações discursivas [...], uma proposição ou uma ação [...]” (p.196).

As três concepções de saberes docentes fazem exigências de racionalidade com algumas diferenças. Tardif (2002) assume como enfoque para suas pesquisas a terceira concepção, já que ela tem uma dimensão social de acordos comunicacionais e que não se resume à asserção de adequação a fatos. Ela considera ainda a vivência e os juízos de valor (consensos racionais), considera que os seus interlocutores podem procurar, a partir de seu ponto de vista inicial, subjetivo, validar suas palavras ou ações por meio da intersubjetividade. A partir do terceiro enfoque proposto por Tardif (2002), com base no discurso ou na comunicação, consideramos como saberes dos docentes os argumentos que eles apresentam quando são questionados sobre um assunto ou uma ação.

Por meio dessa investigação buscamos responder à seguinte pergunta: Em encontros do grupo de estudos para elaboração de atividades para sala de aula e em momentos de entrevistas e questionários, quais os saberes mobilizados por três docentes de Matemática das séries finais do ensino fundamental? Para tanto, assumimos como saber a terceira concepção apresentada por Tardif (2002).

Com o intuito de obtermos resposta à nossa pergunta de investigação e, ao mesmo tempo, rompermos o isolamento profissional, e assim com a intenção de elaborarmos atividades para nossas aulas de Matemática convidamos três docentes de Matemática das séries finais do Ensino Fundamental para reuniões semanais. Para identificar os saberes mobilizados pelas três docentes, inicialmente solicitamos que respondessem a um questionário, fizemos uma entrevista e depois passamos a nos reunir todas as terças-feiras durante o primeiro semestre de 2005.

As informações obtidas foram agrupadas por afinidade, num

processo indutivo, o que permitiu estabelecer algumas tipologias de saberes mobilizados pelas docentes.

Para uma melhor compreensão da importância dos saberes mobilizados no desenvolvimento profissional, apresentamos no capítulo 2, um breve estudo sobre a formação docente. Na primeira parte discutimos alguns aspectos da cultura docente, bem como diferentes enfoques sobre a natureza e a gênese do conhecimento profissional, para podermos analisar algumas propostas de formação docente, com ênfase na perspectiva prático-reflexiva.

Na segunda parte apresentamos alguns apontamentos, presentes em documentos oficiais e em algumas pesquisas que oferecem indicativos capazes de contribuir para o desenvolvimento profissional do docente.

Por acreditarmos que o desenvolvimento profissional pode ocorrer quando os docentes refletem sobre os saberes que mobilizam na sua prática pedagógica, na terceira parte do capítulo 2 elaboramos uma sessão que discute perspectivas para investigação sobre saberes docentes.

No capítulo 3 justificamos a abordagem qualitativa de nossa pesquisa e procuramos caracterizar o objeto de estudo, o grupo investigado, as estratégias para obtenção das informações e as perspectivas para análise dessas informações.

A descrição e a análise dos saberes mobilizados pelas docentes estão contempladas no capítulo 4. Para tanto apresentamos o perfil das docentes, algumas impressões que elas têm sobre o que é ser um professor de Matemática e sobre aspectos de suas experiências docentes, e os saberes da experiência mobilizados pelas mesmas no questionário e durante as entrevistas e os encontros realizados.

A partir da diversidade dos saberes mobilizados pelas docentes, no capítulo 5, constituímos tipologias, como resultado das convergências identificadas nesses saberes.

Concluimos o capítulo 6 examinando em que medida as tipologias declaradas pelas docentes a partir dos saberes contribuíram ou contribuem para o desenvolvimento profissional.

2. FORMAÇÃO DOCENTE

Na primeira parte deste capítulo, buscamos discutir a formação docente com vistas ao desenvolvimento profissional do docente. Para tanto, apresentamos alguns aspectos da cultura docente e alguns enfoques sobre a natureza e a gênese do conhecimento profissional dos docentes, com apontamentos para o paradigma de formação do docente prático-reflexivo. Na segunda parte apresentamos alguns apontamentos presentes em documentos oficiais e em algumas pesquisas, que oferecem indicativos que podem contribuir para o desenvolvimento profissional do docente.

Após a análise dessas pesquisas, sobre o desenvolvimento profissional do docente, constatamos a existência de relações entre os saberes docentes e o desenvolvimento profissional docente. Nesse sentido, na terceira parte desse capítulo elaboramos uma sessão que discute perspectivas para pesquisas sobre saberes docentes.

2.1 A Cultura docente e o desenvolvimento profissional

Atualmente, apesar dos avanços sociais, os costumes e as práticas educativas dos docentes encontram-se estáticas em relação às suas rotinas com tímidas mudanças que, em sua maioria ocorrem de forma individualizada (GÓMEZ, 2001). A cultura docente presente nas instituições escolares é a cultura docente conservadora, que muitas vezes promove a *saturação de tarefas*¹ e o *isolamento profissional*. A saturação de tarefas é geralmente pertinente ao contexto da cultura conservadora. Os docentes costumam ministrar quarenta horas/aula², distribuídas do seguinte modo: trinta e duas horas/aula em sala de aula e oito horas/aula para estudo, elaboração de atividades, correção de atividades realizadas pelos estudantes e reunião com os pares. Nessas oito horas/aula em que o docente poderia dedicar-se à preparação de atividades para sala de aula, a saturação de tarefas dos docentes dificulta a sua dedicação necessária. Suas aulas, com isso podem deixar de contribuir, com maior intensidade para a formação do aluno. O docente, ao vivenciar uma situação de saturação de tarefas, na busca de cumprir as

¹ Excesso de atividades para serem cumpridas num pequeno intervalo de tempo

² Uma hora/aula corresponde a cinquenta minutos

necessidades da sua prática pedagógica, freqüentemente, acaba subentendendo-se uma rotina que contribui para o seu esgotamento físico e mental.

O isolamento do docente é outra característica da cultura conservadora que sustenta uma concepção individualista. O docente elabora saberes de maneira isolada e raramente compartilha com os pares, saberes estes que por vezes permanecem tácitos, proporcionando uma visão fragmentada entre os saberes do docente. Essa concepção exclui a participação dos mesmos na gestão da escola centra-se na sala de aula e não no organizar a escola como um todo. O docente, quando considera as atividades de sala de aula dissociadas da organização da instituição escolar, promove um governo individualista que, no dizer de Gómez (2001, p.168)

[...] induz a multiplicação de pequenas e fragmentadas facções, nas quais cada professor, dentro de sua sala de aula, seu espaço, se sente dono e senhor soberano, respira, se sente livre das pressões e dos controles externos e com a autoridade para governar, inclusive arbitrária, caprichosamente.

A cultura docente conservadora, herdada por vários fatores históricos, carrega a marca das ideologias e políticas dominantes e fortalece-se quando os docentes se sentem inseguros, dependentes e desprovidos de autonomia. Isso se explicita quando os docentes acreditam que a sua formação se restringe à formação acadêmica e, com isso, esgota-se a possibilidade de se desenvolverem profissionalmente ao longo de sua carreira. Há, ainda, aqueles que se sentem seguros sob a égide da burocracia que é a marca do conservadorismo. Neste sentido, o docente busca adequar-se a regulamentações que não o coloquem em risco de perder o emprego.

A cultura docente compartilha as exigências decorrentes de um contexto social móvel, incerto, multicultural, e o isolamento profissional, as rotinas e a saturação de tarefas que a tornam inerte. É preciso repensar a cultura docente nas escolas, refletir sobre um paradigma de escola que favoreça a articulação entre os anseios e as necessidades da sociedade para que ela possa cumprir sua função socializadora.

Para que se possa repensar a cultura docente faz-se necessário também repensar a formação docente. Nesse sentido, a formação docente e a

educação, de modo geral, devem “possibilitar a cada indivíduo atingir seu potencial criativo, e estimular e facilitar a ação comum, com vistas a viver em sociedade, exercitando a cidadania plena” (D’AMBROSIO, 2005, p.2), e não deixar que a educação assuma um papel reprodutor de uma situação já ultrapassada.

Dessa maneira, é pertinente pensar qual o paradigma da formação docente em que devemos acreditar. Alguns autores defendem a idéia de um profissional reflexivo. Para Nóvoa (1997), Schön (1997) e Zeichner (1997), esse profissional aprende com base na reflexão sobre sua prática. Os docentes, ao repensarem as suas práticas pedagógicas conjuntamente, além de praticar o exercício pleno da cidadania na instituição escolar, enquanto docentes dela, podem redirecionar as suas práticas educativas, articular teoria e prática, e promover seu desenvolvimento e o da instituição.

Acreditamos que uma epistemologia da prática docente pode subsidiar a formação docente por meio das reflexões resultantes dela mesma, de modo que passam indicar aspectos negativos da cultura conservadora estabelecida nas instituições escolares. É necessário entender a formação docente como “um processo dinâmico de desenvolvimento profissional” (GÓMEZ, 2001). Apesar das conseqüências, já mencionadas da cultura docente conservadora, para o docente, o *isolamento profissional* e a *saturação de tarefas*, em seu processo de formação devem ser oferecidas oportunidades para que ele possa ser o protagonista das mudanças na instituição escolar, conjecturar diante da situação posta, tornar-se um investigador de sua prática e, por meio de suas reflexões, apropriar e elaborar seus conhecimentos.

De acordo com Gómez (2001), podemos distinguir três enfoques sobre a natureza e a gênese do conhecimento profissional do docente, para ter uma aproximação da sua identidade e do modo como ele concebe esse conhecimento. Esses enfoques podem ajudar-nos a entender como o pensar sobre a prática de docentes podem contribuir para o seu desenvolvimento profissional

- Enfoque prático artesanal;
- Enfoque técnico-academicista;
- Enfoque reflexivo: a investigação na ação.

No *enfoque prático artesanal*, o docente concebe o ensino como

uma atividade artesanal. O conhecimento do docente é acumulado lentamente por um processo de tentativa e erro que proporciona uma sabedoria docente transmitida de geração em geração, por meio do contato direto e prolongado com a prática especializada do mestre experiente. O aprendizado docente concretiza-se num extenso processo de indução e socialização. Nesse enfoque, o docente é um especialista no conteúdo do ensino e um artesão nos modos de transmissão, de controle da vida de sala de aula e das formas de avaliação. Desconsidera e não elabora conhecimento teórico docente, visto que o conhecimento é um produto acumulado da experiência artesanal. O conhecimento docente é o produto de um longo processo de adaptação na escola, que se socializa ao herdar, da cultura docente, hábitos, idéias, valores e comportamentos pessoais consolidados e legitimados (GÓMEZ, 2001).

No *enfoque técnico-academicista*, o docente tem por base a racionalidade técnica³; os problemas que se colocam ao professor são técnicos, objetivam aplicar os recursos e as estratégias necessárias para a execução das orientações estabelecidas pelo currículo oficial. O conhecimento do docente desenvolve-se distante do conhecimento científico que é elaborado por especialistas externos, e muitas vezes é indiferente à qualidade de sua aplicação prática. O docente, para a realização de suas atividades na escola precisa dominar as rotinas organizativas para a execução do roteiro planejado de fora. Este enfoque é academicista, já que o docente, em posse da aprendizagem acadêmica das técnicas pedagógicas, desenvolve-se de modo a atender às exigências do modelo científico proposto. A dissociação entre teoria e prática é reforçada, visto que a teoria é elaborada por especialistas e ao docente cabe repassá-la (GÓMEZ, 2001).

No *enfoque reflexivo* o docente pressupõe que o ensino é uma atividade complexa, que se desenvolve em cenários singulares, determinado pelo contexto no qual o docente está envolvido. Os resultados do ensino ocorrem em grande parte de maneira imprevisível e carregado de conflitos de valores que requerem pronunciamentos éticos e políticos. Nesse enfoque o docente é concebido como um artista, clínico e intelectual que tem que desenvolver sua sabedoria experiencial, e sua criatividade para enfrentar as situações únicas, ambíguas,

³ Racionalidade técnica: expressão utilizada por Schön (1997) para designar o paradigma técnico de atividade docente, elaborado por especialistas e pesquisadores. O professor neste enfoque é um técnico, que repassa conhecimentos elaborados por outros, distante da realidade em que atua.

incertas e conflitantes que configuram a vida da sala de aula. O conhecimento do docente emerge *na e a partir da prática*, e se legitima em projetos de experimentação reflexiva e democrática no próprio processo de construção e reconstrução da prática educativa (GÓMEZ, 2001).

Estes enfoques nos permitem analisar a formação docente segundo três perspectivas de desenvolvimento profissional. No primeiro, o desenvolvimento profissional se dá por meio da socialização de hábitos e valores que são transmitidos de geração em geração. Quanto maior o domínio destes costumes, maior é a capacidade profissional. No segundo, o conhecimento científico é elaborado por pesquisadores e técnicos e cabe ao docente compreender os estudos elaborados por eles e transmiti-los aos seus alunos de forma compreensível. Tanto o primeiro quanto o segundo enfoques não exigem do docente a elaboração de teorias. No terceiro enfoque, o docente é concebido como um artista, clínico e intelectual, já que o docente reflexivo elabora conhecimentos e deles se apropria de maneira democrática, dá sugestões, investiga na sua prática as próprias idéias e as dos pares e recorre às teorias de apoio pedagógico e das ciências da educação. No enfoque reflexivo, o ensino é uma atividade complexa que exige um repensar de suas próprias práticas.

Para que se possa pensar no desenvolvimento profissional a fim de atender às especificidades de cada situação pedagógica, faz-se necessário que o docente utilize e reconstrua, de maneira permanente, o seu pensar sobre a prática, buscando ser investigador de suas práticas pedagógicas, e adotando uma postura reflexiva.

Schön (1997) considera duas visões para o ensino, que articuladas ajudam o professor no seu próprio processo de conhecimento: a primeira se baseia no *saber escolar* e a segunda, com base em suas pesquisas, que levam em conta os os professores que *deram razão ao aluno*.

A noção de *saber escolar*, ensina Schön (1997):

[...] é um tipo de conhecimento que os professores são supostos possuir e transmitir aos alunos. É uma visão dos saberes como fatos e teorias aceites, como proposições estabelecidas na seqüência de pesquisas. O saber escolar é tido como certo, significando uma profunda e quase mística crença em respostas exatas. É molecular, feito de peças isoladas, que podem ser combinadas em sistemas cada vez mais elaborados de modo a formar um conhecimento

avançado. A progressão dos níveis mais elementares para os níveis mais avançados é vista como um movimento das unidades básicas para a sua combinação em estruturas complexas de conhecimento (p.82).

O saber escolar neste contexto não é um saber investigado, uma vez que ele se apresenta como crença do docente, quase sempre elaborado de forma individualizada, sendo ele, o docente, um mero transmissor de conhecimentos elaborados por técnicos. O conhecimento espontâneo do aluno e mesmo o do docente não são mobilizados para descobrir. Os objetos do saber escolar não são agrupados de acordo com os contextos situacionais que permitem a diferentes grupos atribuírem diferentes significados a um determinado objeto de estudo, e sim a uma só categoria. Se um estudante não compreendeu um determinado objeto de estudo é problema dele, e assim os docentes se livram de informações externas que são quase sempre contraditórias ao saber escolar.

A segunda maneira ilustra uma visão do ensino em que o docente, ao mediar uma situação de aprendizagem, procura *dar razão ao aluno*. No ensino em que o docente dá razão ao aluno, verificou-se o que diz Schön (1997, p.82):

[...] os professores reconheceram nas crianças uma capacidade que o filósofo Michael Polanyi designa de 'conhecimento tácito': espontâneo, intuitivo, experimental, conhecimento cotidiano, do tipo revelado por uma criança que faz um bom jogo de basquetebol, apesar de não saber fazer operações aritméticas elementares. Se o professor quiser familiarizar-se com este tipo de saber, tem de lhe prestar atenção, ser curioso, ouvi-lo, surpreender-se, e atuar como uma espécie de detetive que procura descobrir as razões que levam as crianças a dizer certas coisas. Este tipo de professor esforça-se por ir ao encontro do aluno e entender o seu próprio processo de conhecimento, ajudando-o a articular o seu conhecimento-na-ação com o saber escolar.

O docente deve dar razão ao aluno e individualizar as orientações na superação de obstáculos para a compreensão de um determinado tema. Dar razão ao aluno ilustra uma visão do conhecimento que tem como ponto de partida o significado que cada aluno atribui a determinado assunto; a partir daí o docente reflete sobre a sua compreensão e dificuldade; apresenta-lhe uma nova hipótese. Este tipo de ensino exige do docente uma *reflexão-na-ação*.

Schön (1997) propõe que o docente prático-reflexivo tenha como

condições básicas e necessárias para sua existência quatro ações: *conhecimento-na-ação*, *reflexão-na-ação*, *reflexão-sobre-a-ação* e *reflexão sobre a reflexão-na-ação*.

O *conhecimento-na-ação* está relacionado com o saber-fazer dos professores que no dizer de Cyrino, “é o conhecimento e as capacidades que o profissional demonstra na execução da ação, ou seja, é o seu saber-fazer implícito nos modelos de ação. Este conhecimento é dinâmico e resulta na reformulação da própria ação” (2003, p.31).

Schön (1997) explica que o desenvolvimento do processo de *reflexão-na-ação* acontece em quatro momentos, ao interagir com seus alunos. O primeiro deles é um momento de surpresa, no qual o docente deixa-se surpreender por aquilo que o aluno fala. No segundo momento, o docente reflete sobre o fato. No terceiro momento, o professor reformula o problema e, no quarto momento testa a nova hipótese. Este processo de *reflexão-na-ação*, apesar de permitir o uso de palavras, não as exige, pois a *reflexão-na-ação* se dá por meio de um pensar do docente sobre uma manifestação do aluno para posteriormente expor novas hipóteses.

Após a sua aula, com enfoque na ação, o docente pode pensar no que aconteceu, no que observou, no significado que deu as ações de seus alunos e na eventual adoção de outros sentidos. A este olhar retrospectivo podemos chamar de *reflexão-sobre-a ação*.

Refletir sobre a reflexão-na-ação é um processo que implica na análise sobre a reflexão que foi feita durante a ação. Este momento de reflexão pode acontecer de maneira individual ou entre os docentes. No coletivo é o momento em que eles expõem as suas dificuldades e os seus anseios em relação aos encaminhamentos que tiveram que propor durante a ação para o que não estavam planejados inicialmente.

Para o docente com a intenção de desenvolver-se diante do *conhecimento-na-ação*, da *reflexão-na-ação*, da *reflexão-sobre-a-ação* e da *reflexão sobre a reflexão-na-ação* é necessário um posicionamento contraditório em relação à cultura docente conservadora, mas nem sempre isso se explicita na prática. Zeichner (2003) discorda de Schön (1997) quando aborda sobre o desenvolvimento

genuíno do professor e aponta a existência da racionalidade técnica, caso se estabeleça um paradigma de ensino reflexivo para todas as instituições escolares, já que considera que os professores são reflexivos e que os processos de reflexão estão associados ao contexto amplo e direcionado a exigências individuais. Muitas vezes o modo como reflete sobre as práticas pedagógicas é apresentado aos professores como se fosse mercadoria, e este é um modo falho, visto que, neste paradigma de professor reflexivo, o que falta segundo Zeichner (2003, p. 43) “[...] é a noção de como as teorias práticas que residem nas práticas do educador (conhecimento da ação) hão de contribuir com o processo de desenvolvimento do professor”.

O docente pode desenvolver-se à medida que busca não só compreender os significados que o estudante atribui a determinados objetos, e estabelecer um ambiente favorável à interação entre os pares e com seus alunos, mas também considerar o aluno como um indivíduo provido de conhecimentos prévios.

Nesse sentido, o desenvolvimento profissional está diretamente relacionado com o desenvolvimento do aluno. Especificamente na Matemática, isso pode acontecer quando docentes orientam seu ensino para o *conhecer reflexivo* do aluno, conhecer esse. Assim ensina Skovsmose (2001, p.116), “se refere à competência de refletir sobre o uso da matemática e avaliá-lo”. Em um exemplo de pesquisa em que seus alunos fizeram uso do computador, ele acrescenta a definição de *conhecer reflexivo* que “tem a ver com avaliações das conseqüências do empreendimento tecnológico” (SKOVSMOSE, 2001, p.116), ou seja, ao vivenciarem uma situação na qual constroem um modelo por meio do uso do computador para responder a determinados problemas, os estudantes devem refletir sobre os algoritmos encontrados, observando, em questões exteriores que influenciam o estudo, o quanto o algoritmo encontrado satisfaz o problema. Skovsmose refere:

[...] as reflexões dizem respeito à avaliação das aplicações dos algoritmos, e os estudantes ficaram mais perto de reflexões quando passaram da questão ‘usamos o algoritmo de maneira correta?’, via ‘usamos o algoritmo certo?’, para a questão ‘é possível usar um algoritmo apropriado neste caso?’ (2001, p.116).

Este conhecer reflexivo por parte dos estudantes sobre os seus modelos encontrados pode ser viabilizado quando o docente também adota uma postura reflexiva sobre a sua prática. A reflexão sobre a prática pedagógica pode possibilitar o desenvolvimento profissional do docente desde que ele assuma as responsabilidades decorrentes de suas escolhas. Nesse sentido, a formação docente não pode ser vista de forma estática.

Apresentaremos a seguir alguns apontamentos presentes em documentos oficiais e em algumas pesquisas que oferecem indicativos capazes de contribuir para o desenvolvimento profissional dos docentes.

2.2 A formação docente e o desenvolvimento profissional

Apresentaremos a seguir alguns apontamentos sobre a formação docente e o desenvolvimento profissional dos docentes presentes em dois documentos oficiais, o National Council of Teachers of Mathematics e os Parâmetros Curriculares Nacionais, bem como presentes nas discussões de três pesquisadores: Marcelo Garcia (1999), João Pedro da Ponte (1996) e Dario Fiorentini (1999).

2.2.1 A formação docente e o desenvolvimento profissional: segundo alguns documentos oficiais

Escolhemos como documentos oficiais para este estudo O National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) que apresenta normas para o desenvolvimento profissional de professores de Matemática e os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática, visto que as propostas curriculares podem contribuir para nortear as práticas educativas e formativas do docente.

O National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)

O *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM,1989), apresenta seis “Normas para o desenvolvimento profissional dos professores de Matemática: 1. Experimentar um bom ensino da Matemática; 2. Saber matemática e conhecer a matemática escolar; 3. Conhecer o modo como os alunos aprendem

Matemática; 4. Conhecer a pedagogia da matemática; 5. Desenvolver-se enquanto docente de Matemática ; 6. O papel dos docentes no desenvolvimento profissional”. Expõe o NCTM, que estas normas:

[...] aplicam-se aos programas de formação de professores de Matemática, quer se trate de formação básica, quer se trate de estudos avançados; aplicam-se também a uma grande variedade de seminários de formação contínua, sessões práticas e outras experiências de aprendizagem com que os professores de Matemática se confrontam durante a sua carreira (1989, p.125).

Estas normas que podem ser aplicadas a diversos estágios da formação inicial e da formação permanente, estão descritas seguidamente.

1. “Experimentar um bom ensino da Matemática”;

Segundo o NCTM (1989) os professores na busca de aprimorar suas práticas educativas, reflitam sobre as seguintes componentes do ensino: a elaboração das *atividades*, o *discurso* entre os pares e com os alunos, a promoção de *ambientes* que favoreçam a aprendizagem e a *análise* voltada para a aprendizagem dos alunos.

Os docentes enquanto alunos vivenciam práticas educativas que influenciam a sua formação sobre o que significa ensinar matemática, neste sentido, um novo paradigma de aula deve emergir para superar as aulas de Matemática expositivas e demonstrativas, para aulas que promovam a participação e o envolvimento dos alunos. O NCTM (1989) sugere aos docentes que possibilitem a seus alunos um empenho dinâmico na resolução de problemas.

Os ambientes vivenciados pelos docentes de Matemática devem favorecer-lhes o discurso matemático para que desenvolvam o pensamento matemático, e a capacidade de fazer representações e para que usem novas tecnologias como, por exemplo, os computadores. Isso se torna possível quando os docentes indagam sobre suas concepções em relação aos avanços sociais e estabelecem novas expectativas sobre suas práticas pedagógicas.

2. “Saber matemática e conhecer a matemática escolar”;

A Matemática inclui o estudo de conceitos e procedimentos, propriedade dos números, objetos geométricos, funções e utilizações tais como: identificar, contar, medir, comparar, determinar posições, descrever, construir,

transformar e modelar. Saber matemática é mais que incluir o discurso matemático no qual estão integrados os conceitos e procedimentos específicos, é também ter a noção da força e poder das práticas discursivas, é ainda conhecer como se dá o discurso entre os membros do sistema escolar na realização de suas atividades.

Saber matemática envolve a capacidade de raciocinar matematicamente e resolver problemas. Os professores devem possibilitar a construção da matemática, estabelecer mecanismos de interação entre os pares, investigar os objetos da matemática, usar as tecnologias propiciando novas abordagens para resolver problemas, ter um amplo entendimento de conceitos matemáticos significativos e saber como eles se relacionam com outras partes do currículo.

3. “Conhecer o modo como os alunos aprendem Matemática”;

Os alunos ao irem para escola nem sempre encontram um ambiente motivador que favoreça a aprendizagem. Os professores de acordo com o NCTM (1989), precisam estudar sobre a aprendizagem dos alunos por meio das teorias da Psicologia e das Ciências da Educação e articulá-las com suas práticas pedagógicas.

Segundo o NCTM (1989), os professores devem estudar novos processos que possibilitem o aprendizado dos alunos, tais como explorar as novas tecnologias, os trabalhos individuais, em grupo e em seminários, para assim fundamentar os resultados de seus estudos. As crenças e concepções que os professores têm exercem grande influência na formação do indivíduo. O professor precisa conhecer o desenvolvimento da criança nos aspectos individual, social e emocional.

No ensino fundamental e médio, e em séries que envolvem a adolescência, os professores precisam conhecer as características dos alunos, para compreender como eles aprendem a matemática. Os docentes devem auxiliar os alunos quanto ao vocabulário, os quais, apesar de muitas vezes serem pouco favorecidos no que diz respeito a matemática, explicitam um conhecimento sofisticado da matemática.

Os docentes devem estar atentos para evitar discriminações,

podendo para tanto, fazer uma lista com o nome dos estudantes a fim de controlar as vezes que se dirigem a cada aluno e, com isto, certificar-se da participação e envolvimento de todos durante as aulas. Além disso, devem pensar sobre o modo de agrupar os estudantes para que eles possam interagir. Escolher materiais, atividades, tópicos de programas, testes e estratégias de ensino para que o aluno possa sentir-se como participante de uma comunidade de aprendizagem.

4. “Conhecer a pedagogia da matemática”;

Segundo o NCTM, a “[...] pedagogia da Matemática refere-se aos processos pelos quais os professores ajudam os seus alunos a compreender e a ser capazes de fazer e utilizar a matemática” (1989, p.157). Os professores devem propor atividades válidas, ou seja, atividades que:

[...] promovam nos alunos o desenvolvimento da compreensão dos conceitos e dos processos de uma forma que simultaneamente estimule a capacidade de resolver problemas e de raciocinar e comunicar matematicamente (1989, p. 27).

Uma componente central é possibilitar que os alunos modelem as idéias matemáticas por meio de representações concretas, visuais, gráficas e simbólicas, para que eles conheçam as diversas maneiras de representar matematicamente. Os docentes devem desenvolver aptidões que os ajudem a usar materiais e recursos para o ensino, inclusive as tecnologias na resolução de problemas.

Conhecer a pedagogia da matemática envolve explorar as diferentes estratégias de ensino, modelos de organização da sala de aula, modos de estimular o discurso matemático e de desenvolver na aula o sentido de comunidade matemática, a fim de investigar as diferentes necessidades para os variados contextos.

5. “Desenvolver-se enquanto docente de Matemática”;

Para que possa progredir, o professor de Matemática deverá compreender a natureza da matemática, e saber como ensinar e sobre o modo como os alunos aprendem. As diferentes abordagens do ensino e aprendizagem da Matemática com ênfase nas atividades, discurso, ambiente e avaliação devem ser analisadas e observadas. Os professores de Matemática devem refletir sobre o

ensino com seus pares, trabalhar com grande diversidade de alunos, individualmente, em pequenos grupos e com toda a turma, devem analisar e avaliar a adequação e a eficácia do seu ensino e predispor-se para o ensino (NCTM, 1989).

6. “O papel dos docentes no desenvolvimento profissional”

Os docentes para assegurarem-se do desenvolvimento profissional devem desempenhar um papel ativo e assumir certas responsabilidades, tais como: experimentar cautelosamente abordagens e estratégias diferenciadas na sala de aula, refletir sobre a aprendizagem e o ensino de maneira individual e com seus pares, envolver-se com seminários, cursos e outras atividades específicas à educação matemática, participar de grupos de estudo entre membros da comunidade matemática, ler e conversar sobre questões relativas à Matemática apresentadas em publicações, discutir com os pares sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática, participar com sugestões na elaboração e avaliação de programas de desenvolvimento profissional dos professores de Matemática e participar das decisões da instituição escolar com os professores da escola, com a comunidade e em âmbito político. Segundo o NCTM (1989), as responsabilidades anteriormente citadas são apontamentos que propiciam aos docentes o desenvolvimento profissional.

Acreditamos que estas normas podem ajudar os docentes a direcionarem eficazmente suas práticas pedagógicas. Se muitos docentes se incomodam com práticas rotineiras que não têm incentivado os alunos a apropriarem-se do conhecimento matemático, as normas determinam apontamentos que, se investigadas pelos docentes no contexto em que atuam, permitem a elaboração de saberes sobre suas práticas pedagógicas que propiciarão um enfrentamento coerente de suas dificuldades.

Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)

Passamos agora a abordar sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental da Matemática (1998). Os PCNs apontam conhecimentos relativos ao ensino da Matemática que podem ser considerados pelos docentes como aptos a contribuir para o desenvolvimento profissional. Segundo os PCNs, são eles: “1. A concepção de

Matemática; 2. A importância da Matemática; 3. Os temas transversais; 4. Os caminhos para se fazer Matemática; 5. Avaliação”.

1. “Concepção de Matemática”;

[...] a Matemática caracteriza-se como uma forma de compreender e atuar no mundo e o conhecimento gerado nessa área do saber como um fruto da construção humana na sua interação constante com o contexto natural, social e cultural (PCNs, 1998, p.24).

Esta característica da Matemática a evidencia como uma ciência viva, que muito já elaborou e que pode elaborar para contribuir com a sobrevivência da humanidade. Esta visão da Matemática se opõe àquela visão de um corpo de conhecimentos pronto e imutável que o indivíduo não constrói conhecimento matemático. A matemática é ferramenta necessária na solução de problemas científicos e tecnológicos devido a sua natureza lógica, o conhecimento sobre a matemática está em permanente construção nas interações dos indivíduos com os diferentes contextos em que atuam.

2. “Importância da Matemática”;

A Matemática é instrumento necessário ao indivíduo para suas interações sociais, pois em posse das representações da Matemática pode interpretar eficientemente as informações da sociedade, favorecendo a sua sobrevivência e transcendência. Segundo os PCNs:

[...] a sobrevivência na sociedade depende cada vez mais de conhecimento, pois diante da complexidade da organização social, a falta de recursos para obter e interpretar informações, impede a participação efetiva e a tomada de decisões em relação aos problemas sociais. Impede, ainda, o acesso ao conhecimento mais elaborado e dificulta o acesso às posições de trabalho (1998, p.26).

Neste sentido não basta pensar que a contextualização dos conhecimentos matemáticos são suficientes, o docente na perspectiva do desenvolvimento profissional, refletirá sobre a aplicação da matemática em um determinado contexto para conhecê-lo e possibilitar isso a seus alunos.

3. “Temas transversais”;

Os PCNs focam as questões de urgência social, e uma das maneiras dos docentes das disciplinas atuarem nestas questões é fazer uso da

perspectiva da transversalidade. Esse compromisso a ser assumido pelos docentes das diferentes disciplinas deve integrar às práticas pedagógicas temas sobre a Ética, Orientação Sexual, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural e Trabalho e Consumo. O tratamento dos temas citados na perspectiva da transversalidade, segundo os PCNs:

[...] não pressupõe o tratamento simultâneo, e num único período, de um mesmo tema por todas as áreas, mas o que se faz necessário é que esses temas integrem o planejamento dos professores das diferentes áreas, de forma articulada aos objetivos e conteúdos delas (1998, p.28).

De acordo com os PCNs, para que atinja a sua plenitude, o conhecimento da Matemática deve ser explorado em diversas situações, deve ser contextualizado, descontextualizado e novamente contextualizado em outras situações, pois o conhecimento matemático pode atender a mais de uma situação problema. Cabe ao docente organizar a aprendizagem, escolher os problemas que possibilitem a construção de conceitos e procedimentos direcionados a atingir os objetivos propostos.

4. “Caminhos para fazer Matemática”;

Os PCNs apontam alguns caminhos para fazer Matemática em sala de aula. Um dos caminhos é a História da Matemática que pode contribuir para o ensino e aprendizagem dessa área, pois:

[...] ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento (1998, p.42).

Nessa abordagem não se determina que o professor deva contar trechos da história da Matemática e sim fazer da História da Matemática um recurso didático para reflexões histórico-filosóficas do desenvolvimento da Matemática na atualidade.

Outro caminho para fazer Matemática em sala de aula, estaria em usar os recursos tecnológicos presentes na atualidade, tais como calculadoras e computadores. Esses recursos nos permitem calcular, de maneira rápida, e nos ajuda a fazer *insight* de estudos da Matemática; eles enfatizam a linguagem gráfica

que permite novas estratégias para resolver problemas. Esta reorganização da atividade humana no que se refere aos recursos tecnológicos nos permite uma visualização rápida das situações problematizadas que oferecem *feedback* na busca de soluções.

Os jogos também são apontados pelo PCNs como caminho para fazer Matemática em sala de aula, uma vez que:

[...] podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes – enfrentar desafios, lançar-se à busca de soluções, desenvolvimento da crítica, da intuição, da criação de estratégias e da possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório – necessárias para aprendizagem da Matemática (1998, p.47).

5. “Avaliação”

A avaliação, segundo os PCNs, no que se refere à dimensão pedagógica, deve informar sobre a aprendizagem do aluno, “para que ele possa propor revisões e reelaborações de conceitos e procedimentos ainda parcialmente consolidados” (1998, p.54).

Os docentes em suas reflexões muitas vezes recorrem a teorias que podem mostrar caminhos para soluções de problemas relacionados à suas práticas pedagógicas. Entre elas, destacamos as orientações curriculares do ensino de Matemática apresentadas no NCTM e nos PCNs, pois acreditamos que esses aspectos curriculares podem contribuir para o desenvolvimento profissional; eles oferecem sugestões que implementadas em um determinado contexto, podem evidenciar ações aprimradoras de suas práticas pedagógicas. Nesse sentido, podemos considerar que o desenvolvimento profissional é também contextual.

2.2.2 A formação docente e o desenvolvimento profissional: segundo algumas pesquisas

Após os apontamentos dos documentos oficiais anteriormente citados, discutiremos a seguir alguns aspectos sobre o desenvolvimento profissional dos docentes presentes nas investigações de Marcelo Garcia (1999), João Pedro da Ponte (1996) e Dario Fiorentini (1999).

A formação do docente que visa o desenvolvimento profissional,

segundo Garcia (1999), está associada à epistemologia dos saberes didáticos (a escola, o currículo e a inovação, o ensino e os professores), já que a integração destes saberes podem promover o desenvolvimento profissional, e o docente é o único capaz de integrar na prática esses campos de conhecimento.

O desenvolvimento da instituição escolar está intrinsecamente relacionado com o desenvolvimento do docente. Nesse contexto, Garcia considera três aspectos da escola que podem facilitar ou dificultar o desenvolvimento profissional:

- a importância da existência de 'liderança instrucional' entre os professores, de modo a que exista uma rede interna na escola que funcione como impulsionadora de mudanças e inovações;
- salienta-se a existência de uma 'cultura de colaboração' por oposição à individualista, que é potenciada pela existência de objetivos partilhados entre os professores;
- a ligação entre o desenvolvimento profissional e o desenvolvimento organizacional requer uma 'gestão democrática e participativa' onde os professores possam tomar decisões em aspectos que possam ser relevantes para o desenvolvimento de projetos de aperfeiçoamento (1999, p.141).

De acordo com Garcia (1999) o desenvolvimento do docente em relação ao currículo está intrinsecamente ligado com o desenvolvimento profissional do docente. Neste paradigma de formação, o docente, teria uma concepção de agente de desenvolvimento curricular. O currículo assume caráter aberto, flexível e pretende aproximar os objetivos e conteúdos das diferentes áreas às peculiaridades dos alunos e do meio que os rodeia, mediante um processo seja da adaptação do currículo a cada uma das escolas e seja do desenvolvimento dos docentes.

Conceber o ensino como uma atividade prática, com uma clara componente ética, é pertinente à formação do docente na perspectiva do desenvolvimento profissional. Os docentes elaboram conhecimentos práticos, estratégicos, que aprendem com sua própria experiência e conversas com os pares, se desenvolve profissionalmente ao possibilitar um conjunto de processos e

estratégias que facilitam a sua reflexão sobre a sua própria prática.

O docente envolvido na perspectiva do desenvolvimento profissional, assume sua profissionalidade, isto é, envolve-se no desenvolvimento de um projeto pedagógico, relacionado com a qualidade interna do ensino como profissão, no qual os aspectos éticos e epistemológicos, teóricos e práticos constituem o eixo fundamental. Portanto, envolver-se na organização institucional, considerando aspectos históricos que explicitam o porquê das escolas se apresentarem de determinadas maneiras na atualidade, e recorrer a teorias e a reflexões sobre a prática pode contribuir para a solução de determinados problemas das instituições escolares.

João Pedro da Ponte (1996) estabelece algumas diferenças entre a noção de formação e a de desenvolvimento profissional, apresentadas no quadro a seguir.

FORMAÇÃO	DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL
- está muito associada à idéia de “frequentar” cursos, numa lógica mais ou menos “escolar”;	- processa-se através de múltiplas formas e processos, que inclui a freqüência de cursos mas também outras atividades como projetos, trocas de experiências, leituras, reflexões...
- o movimento é essencialmente de fora para dentro, cabendo-lhe absorver os conhecimentos e a informação que lhe são transmitidos;	- está-se a pensar num movimento de dentro para fora, na medida em que toma as decisões fundamentais relativamente às questões que quer considerar, aos projectos que quer empreender e ao modo como os quer executar; ou seja: o professor é objecto de formação, mas é sujeito no desenvolvimento profissional;
- atende-se principalmente (se não exclusivamente) àquilo em que o professor é carente	- parte-se dos aspectos que o professor já tem mas que podem ser desenvolvidos...
- tende a ser vista de modo compartimentado, por assuntos (ou por disciplinas, como na formação inicial...); faz-se formação em avaliação, em MS-DOS, em cultura islâmica;	- embora possa incidir em cada momento num ou noutro aspecto, tende sempre a implicar a pessoa do professor como um todo;
- parte invariavelmente da teoria e muitas vezes (talvez na maior parte) não chega a sair da teoria.	- tanto pode partir da teoria como da prática; e, em qualquer caso, tende a considerar a teoria e a prática numa forma interligada.

Quadro 1 – Diferenças entre a noção de formação e a noção de desenvolvimento profissional (PONTE, 1996, p.194).

Esta diferenciação proposta por Ponte (1996), entre a noção de

formação e a noção de desenvolvimento profissional, mostra que o desenvolvimento profissional dos professores de Matemática está relacionado com projetos que os professores pretendem desenvolver em suas práticas pedagógicas e para isto recorrem a conhecimentos já elaborados que podem servir de aprimoramento em suas atividades profissionais.

Na perspectiva da formação, os professores são considerados objeto de formação e, na perspectiva do desenvolvimento profissional, os professores são considerados sujeitos, visto agirem de acordo com situações que consideram e com projetos que querem realizar. Nessa perspectiva o desenvolvimento profissional, os docentes da Matemática consideram a existência de autonomia sobre o contexto no qual atuam, visando diagnosticar as suas práticas pedagógicas mediante o recurso a teorias que podem servir para o aprimoramento. Os docentes não se sujeitam às carências de sua formação e sim às necessidades de suas ações, já que as exigências dos diversos contextos descartam um modelo único de formação. Assim, assumir a perspectiva do desenvolvimento profissional é mais que se submeter a cursos de formação, é ser um permanente investigador de suas práticas pedagógicas.

Dário Fiorentini (1999) em suas pesquisas sobre o desenvolvimento profissional dos docentes em face dos saberes experienciais, descreve que os *saberes da tradição pedagógica*:

[...] compreendem prescrições/orientações, regulamentações, normas disciplinares e ritos quase sagrados, que devem ser seguidos e reproduzidos pelos professores e alunos. Alguns desses ritos e regulamentações disciplinares são: o uso disciplinar do tempo e do espaço (o tempo de duração das aulas e a disposição da classe em fileiras); a disciplina da classe e do corpo de cada estudante (código de posturas para ler, escrever e ouvir a lição); disciplina nos deslocamentos (filas); disciplinarização do comportamento (pela vigência e punição); a matéria como uma disciplina escolar (a ser ensinada e avaliada) para formar o indivíduo dócil e culto [...] (1999, p.37).

Na perspectiva citada o docente é um artesão, visto que busca adequar suas práticas pedagógicas ao paradigma conservador. Segundo Fiorentini, na tentativa de superar este paradigma educacional, as ciências educativas elaboram, no início do século XX, uma proposta de “um novo conjunto de saberes ‘positivos’, para a prática pedagógica, fundamentado na verificação científica,

sobretudo, no modo como a criança aprende (1999, p. 37)”. Segundo este paradigma, o docente é um técnico cujo saber fazer está fundamentado em uma ciência rigorosa e é nesse contexto que se fundamenta o paradigma da racionalidade técnica (Fiorentini, 1999).

Por esse “novo” paradigma, não obstante traduzido em propostas curriculares, os docentes apresentam-se de maneira estranha e em desacordo com o contexto em que realizam suas atividades profissionais. Contrariamente a esta visão, surgiu recentemente, de acordo com Fiorentini, a concepção de *pedagogia como saber profissional*. Nessa concepção, segundo Fiorentini, “o saber docente, deixa de ser visto como dogmático, normativo ou científico-experimental e passa a ser visto como reflexivo e experiencial” (1999, p.38).

Este saber baseia-se na atividade profissional na qual o docente é considerado um prático, e os saberes são apropriados e elaborados com base na prática reflexiva. Nesse contexto, as pesquisas sobre os saberes docentes estão relacionadas com o desenvolvimento profissional, uma vez que acredita-se que os docentes se desenvolvem investigando suas práticas pedagógicas sobre o que conhecem e podem conhecer, para aprimorá-las e o desenvolvê-las.

Após estes apontamentos de Fiorentini (1999) e por acreditarmos que o desenvolvimento profissional pode ocorrer quando os docentes refletem sobre os saberes que mobilizam na sua prática pedagógica, passaremos a discutir perspectivas para investigação sobre saberes docentes.

2.3 Perspectivas para pesquisa sobre saberes docentes

Para questões como: O que é saber? O que é um saber? O que são saberes docentes? - há várias respostas elaboradas e outras poderão surgir. Há um grande desacordo entre elas, visto que as tipologias de saberes dos docentes podem identificar paradigmas de pesquisa, concepções do docente, tipos de saber, tornando difícil encontrar uma resposta que satisfaça a todos.

Tardif e Gauthier (2001) identificaram dois grupos de problemas da pesquisa sobre o saber dos professores:

[...] o primeiro grupo decorre da existência de correntes alternativas de pesquisa, por exemplo: Shulman (1986) identifica cinco

paradigmas de pesquisa num artigo síntese, Paquay (1994) propôs uma tipologia que engloba seis concepções do professor, relacionadas com saberes específicos, Tardif, Lessard & Lahaye (1991) sugeriram uma tipologia com cinco tipos de saber; e Raymund (1993) diz existir de alguns anos para cá uma multiplicação incessante de tipologias e categorias. Isto implica que para estudar sobre o saber dos professores, exige, portanto, uma reflexão crítica sobre os pressupostos respectivos das correntes de pesquisa, e assim evidenciar as convergências e divergências; [...] o segundo grupo de problemas está relacionado à utilização por todas essas correntes de pesquisa, da noção de saber dos professores, pois o termo é utilizado sem acanhamento por parte dos pesquisadores (2001, p.186).

Esses problemas das pesquisas sobre saberes trazem sérias implicações, uma vez que além da existência de várias correntes de pesquisas que consideram diversas tipologias e categorias de saberes pondo-nos frente a um leque de opções, a noção de saber não é clara, o que dificulta um posicionamento em relação à pesquisa sobre saberes.

Do ponto de vista dos professores, de acordo com Tardif (2002), pouco sabemos a respeito do saber dos professores, por isso, a partir deste momento, vamos estabelecer algumas ferramentas conceituais e metodológicas, que nos auxiliem em nossa pesquisa sobre os saberes dos docentes.

A pesquisa sobre saberes apresenta dois excessos, a racionalidade e a etnografia, que devem ser considerados.

O primeiro reside na idéia de que o professor se define essencialmente como um ator dotado de uma racionalidade baseada exclusivamente na cognição, ou seja, no conhecimento. [...] o que entra em jogo na enorme quantidade de pesquisas que se propõem a compreender a mestria do mestre, sua ação e seu discurso, a partir da perspectiva da cognição? [...] o segundo excesso parece caracterizar aquilo que se pode chamar de abordagens etnográficas, quando levadas ao extremo. [...] o excesso etnográfico consiste, a nosso ver, em transformar tudo em saber, isto é, em tratar toda a produção simbólica, todo constructo discursivo, toda prática orientada e até toda forma humana de vida como se procedessem do saber (TARDIF, 2002, p.191).

Estes excessos, tanto o de característica cognitiva quanto o de característica etnográfica, fazem-nos perceber que definir saber é algo complexo, e é necessário uma concepção sobre saber para nortear a nossa pesquisa. Para descobrir quais são os saberes mobilizados por três docentes de Matemática das

séries finais do ensino fundamental, em um questionário, em uma entrevista e na elaboração de atividades de Matemática em sala de aula, que é o objetivo geral da pesquisa, enfocamos três concepções apresentadas por Tardif e Gauthier (2001), para posteriormente nos restringirmos a certas escolhas e interesses da nossa pesquisa.

Tardif e Gauthier (2001) definem três concepções do saber, no âmbito da cultura da modernidade. Essas concepções são apresentadas de acordo com três topos ou “lugares”: a subjetividade, o julgamento, e a argumentação.

a) A subjetividade (o sujeito, a representação).

Pode-se chamar de saber o tipo particular de certeza, subjetiva produzida pelo pensamento racional (Descartes). Essa concepção do saber opõe aos outros tipos de certezas subjetivas baseadas, por exemplo, na fé, nas crenças, na convicção, no preconceito. Ela opõe também a dúvida, ao erro, à imaginação, etc. Segundo os defensores dessa concepção, a certeza subjetiva específica ao saber pode assumir duas formas fundamentais: a) A forma de uma intuição intelectual, através da qual uma verdade é imediatamente identificada e captada. Pode ser o caso, por exemplo, de certas verdades matemáticas ou lógicas (o todo é maior que a parte). b) A forma de uma representação intelectual resultante de uma cadeia de raciocínios ou de uma indução. A intuição é imediata ao passo que a representação é mediata: ela resulta de um processo de raciocínio e visa uma outra coisa, que é o representado. É a subjetividade, portanto, que é considerada aqui como o “lugar” do saber. Saber alguma coisa é possuir uma certeza subjetiva racional (TARDIF, 2002, p. 193).

As pesquisas na área da cognição estão associados à idéia de subjetividade. Nesta concepção, o conhecimento é elaborado e nasce na interação entre sujeito e objeto. As noções e categorias do pensamento são elaboradas de acordo com o desenvolvimento do indivíduo; assim o conhecimento é um processo de construção. A inteligência humana sofre uma adaptação biológica que acompanha o desenvolvimento do indivíduo por meio de uma ação assimiladora e acomodadora. O “lugar” do saber é a subjetividade.

b) O julgamento (o juízo, o discurso assertórico).

Pode-se chamar de saber o juízo verdadeiro, isto é, o discurso que afirma com razão alguma coisa a respeito de alguma coisa. O juízo é, portanto, por assim dizer, o “lugar” do saber. O saber é, por conseguinte, como na primeira concepção, muito mais o resultado de uma atividade intelectual (o ato de julgar, o julgamento) do que uma

intuição ou uma representação subjetiva. De maneira mais concreta, o juízo refere-se à dimensão assertórica ou proposicional do saber tal como se desenvolveu no Ocidente (Habermas, 1987). De fato, chamamos tradicionalmente de saberes os discursos que afirmam algo de verdadeiro a respeito da natureza da realidade ou de tal fenômeno particular. [...] o saber reside, portanto, no discurso num certo tipo de discurso (a asserção), muito mais do que no espírito subjetivo. Observemos que, nessa concepção, só os discursos sobre os fatos podem ser definidos como saber no sentido estrito: o saber se limita ao juízo de realidade e exclui os juízos de valor, a vivência, etc (TARDIF, 2002, p. 195).

Nesta concepção o saber reside na asserção feita por uma pessoa quando ela expressa um juízo verdadeiro, isto é, o discurso dela afirma com razão alguma coisa a respeito de algo. Este conhecimento é de natureza empírica e exclui os juízos de valor, limitam o saber a juízos de realidade, que é o “lugar” do saber.

c) A argumentação (o argumento, a discussão).

Essa terceira concepção coaduna-se diretamente com a nossa visão do saber docente, que é, a nosso ver, um saber que se desenvolve no espaço do outro e para o outro. Segundo essa concepção, pode-se chamar de saber a atividade discursiva que consiste em tentar validar, por meio de argumentos e de operações discursivas (lógicas, retóricas, dialéticas, empíricas, etc.) e lingüísticas, uma proposição ou uma ação. A argumentação é, portanto, o “lugar” do saber. Saber alguma coisa é não somente emitir um juízo verdadeiro a respeito de algo (um fato ou uma ação), mas também ser capaz de determinar por que razões esse juízo é verdadeiro. Ora essa capacidade de arrazoar, isto é, de argumentar em favor de alguma coisa, remete à dimensão intersubjetiva do saber. [...] o saber não se reduz a uma representação subjetiva nem a asserções teóricas de base empírica, ele implica sempre o outro, isto é, uma dimensão social fundamental, na medida em que o saber é justamente uma construção coletiva, de natureza lingüística, oriunda de discussões, de trocas discursivas entre seres sociais. É preciso ver essa idéia de argumentação no sentido lato, que excede a lógica proporcional. [...] o saber não se restringe ao conhecimento empírico tal como é elaborado pelas ciências naturais. Ele engloba potencialmente diferentes tipos de discurso (principalmente normativos: valores, prescrições, etc.) cuja validade o locutor, no âmbito de uma discussão, procura estabelecer, fornecendo razões discutíveis e criticáveis. Os critérios de validade, portanto, não se limitam mais a adequações das asserções a fatos, mas passam antes pela idéia de acordos comunicacionais dentro de uma comunidade de discussão. Desse modo, o que chamamos de juízos de valor podem resultar de consensos racionais. [...] na argumentação, os interlocutores procuram ultrapassar os pontos de vista iniciais de sua subjetividade, tentando demonstrar a validade intersubjetiva de suas palavras ou ações. Essa demonstração é feita concretamente por meio de argumentos e de contra-argumentos (TARDIF, 2002, p. 196).

Esta perspectiva do saber, baseada no discurso argumentativo, dá sustentação ao enfoque proposto por Tardif e Gauthier em relação ao método de pesquisa sobre saberes. Há outros defensores desta percepção sobre os saberes, mas percebidas de diferentes maneiras os quais segundo Tardif, são “pensadores como Gadamer, Perelman, Ricoeur, Habermas, Rorty e Lyotard, entre outros” (2002, p.198). Nessa perspectiva o “lugar” do saber é o discurso, na argumentação e na contra-argumentação.

Conquanto existam diferenças entre as três concepções anteriormente citadas, existe algo em comum relacionado à natureza do saber, a exigência de racionalidade. Esta racionalidade:

[...] fornece uma pista muito interessante para as pesquisas sobre os saberes dos professores, pois ela permite restringir nosso campo de estudo aos discursos e às ações cujos locutores, os atores, são capazes de apresentar uma ordem qualquer de razões para justificá-los (TARDIF, 2002, p.198).

Consideraremos como saber somente os discursos e ações que se apresentarem como oriundas de racionalidades, e isto, restringe o nosso campo de estudo aos discursos e ações dos autores que deverão ter razões para justificá-los, ou seja, deverão responder às perguntas, “por que você diz isso?” e “por que você faz isso?”, servindo de validação para o discurso ou para a ação. Este será o “lugar” do saber, quando o docente atribuir uma justificção para uma crença, ou afirmação, visto que o lugar do saber está na racionalidade que é a base que une os três topos (a subjetividade, o julgamento e a argumentação).

Para versar sobre a pesquisa dos saberes docentes adotamos, de acordo com Tardif (2002), o terceiro enfoque. Este enfoque tem por base investigar os saberes docentes por meio dos discursos e das ações dos docentes que apresentam razões demonstradas para justificar o seu saber sobre um objeto em questão e são por argumentação e contra-argumentação.

Diversos são os referenciais sobre os saberes docentes, por exemplo:

- Carvalho e Perez estudaram “O Saber e o Saber Fazer do Professor” (2002, p.107), apresentando os saberes necessários para uma sólida formação teórica e para as relações entre teoria e prática que proporcionam as condições para o saber fazer dos professores que irão ensinar um determinado conteúdo;
- Pimenta pesquisou sobre “Formação de professores: identidade e saberes da docência” (2002, p.15), procurando ressignificar os processos formativos por meio de suas pesquisas realizadas na disciplina de didática, no curso de formação inicial, com o objetivo de despertar a reflexão dos alunos e a construção de suas identidades como professores, nos diferentes contextos escolares;
- Borges investigou “O professor da educação básica e seus saberes profissionais” (2004), situando discussões recentes no campo dos saberes, formação e trabalho dos docentes e descrevendo sobre orientações teórico-metodológicas que estão na base de sua investigação;
- Fiorentini, Souza e Melo pesquisaram os “Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticos” (1998, p.307), procurando identificar e caracterizar os saberes docentes e saber como eles podem ser apropriados ou elaborados pelo professor por meio da prática pedagógica reflexiva;
- Saraiva estudou “O saber dos professores: usá-lo apenas? Respeitá-lo e considerá-lo simplesmente?” (p.131, 1996), descrevendo sobre uma aula de introdução das inequações do 2º grau e realçando existência de um saber tácito do professor e sua complexidade;
- Charlot investigou “Relação com o saber, formação dos professores e globalização” (2005) e tendo como enfoque de análise o “fracasso escolar”, discutiu a formação de professores e aspectos gerais da globalização;

- Morin relata “Os sete saberes necessários à educação do futuro” (2004), fazendo apontamentos de saberes relevantes à educação do futuro com reflexões sobre a educação contemporânea.

Para a nossa pesquisa nos limitaremos a dois autores, Tardif e Gauthier (2001), já que apresentam um método que nos permite limitar a identificação dos saberes dos docentes na análise dos seus discursos.

Maurice Tardif (2002) ao revelar a sua concepção sobre saberes docentes, com base em pesquisas realizadas nos últimos doze anos, assevera que não podemos falar em saber sem relacioná-lo com os condicionantes (dimensões do ensino e trabalho realizado diariamente pelos docentes) e o contexto. Segundo o autor citado, o saber dos professores não é algo disperso que o docente tem que encontrar:

[...] é o saber deles e está relacionado com a pessoa e a identidade deles, com a sua experiência de vida e com sua história profissional, com as suas relações com os alunos em sala de aula e com os outros autores escolares na escola, etc (TARDIF, 2002, p. 11).

Nesta concepção o “saber é social, embora sua existência dependa dos professores (mas não somente deles) enquanto atores individuais empenhados numa prática” (TARDIF, 2002, p.11). Esta concepção mostra-nos que o saber tem aspectos individuais e sociais, e o docente, ao estabelecer a articulação entre o individual e o social, consegue escapar de dois perigos, um centrado no pensamento do indivíduo que elabora saberes de maneira subjetiva, o “mentalismo”, e o outro que considera os saberes como produção social, o “sociologismo”.

O mentalismo consiste em reduzir o saber, exclusiva ou principalmente, a processos mentais (representações, crenças, imagens, processamento de informações, esquemas, etc.) cujo suporte é a atividade cognitiva dos indivíduos. Em termos filosóficos o mentalismo é uma forma de subjetivismo, pois tende a reduzir o conhecimento, e até a própria realidade em algumas de suas formas radicais, a representações mentais cuja sede é a atividade do pensamento individual (pouco importa se este é, em seguida numa perspectiva baseada no materialismo ou no reducionismo biológico, determinado pela atividade cerebral). Desde o desmoronamento do behaviorismo na América do Norte e o conseqüente desenvolvimento das ciências cognitivas, o mentalismo, com suas inúmeras variantes e ramificações (construtivismo, socioconstrutivismo radical, teoria do processamento da informação, etc.), parece-me ser a concepção de

conhecimento predominante na educação, tanto em relação ao ensino quanto em relação à aprendizagem (TARDIF, 2002, p. 11).

No mentalismo, prevalece o individualismo. O saber limita-se às representações, às crenças e aos processos de informação, entre outros, oriundos de processos mentais relativos ao cognitivismo. É nesse aspecto que os indivíduos constroem o conhecimento. As atividades cognitivas dos indivíduos são fatores internos e se opõem ao pensamento social. Tardif (2002), ao comparar o saber docente com o mentalismo, apresenta cinco motivos que reforçam o saber docente como um saber social:

- [...] esse saber é social porque é partilhado por todo um grupo de professores [...];
- [...] porque sua posse e sua utilização repousam sobre todo um sistema que vem garantir a sua legitimidade e orientar sua definição e utilização: universidade, administração escolar, sindicato, grupos científicos [...];
- [...] porque seus próprios 'objetos' são objetos sociais, isto é, práticas sociais [...];
- [...] o saber dos professores (tanto os saberes a serem ensinados quanto o saber ensinar) está assentado naquilo que Bourdieu chama de saber arbitrário cultural: ele não se baseia em nenhuma ciência, em nenhuma lógica em nenhuma evidência natural [...];
- [...] por ser adquirido no contexto de uma socialização profissional, onde é incorporado, modificado, adaptado em função dos momentos e das fases de uma carreira, ao longo de uma história profissional onde o professor aprende a ensinar fazendo o seu trabalho” (2002, p.12).

Ao enfocarmos o mentalismo seguimos o posicionamento de Tardif que explicita a existência de uma natureza social. O abandono do enfoque mentalista pode levar-nos ao sociologismo que se apresenta, segundo Tardif, também como um dos perigos do saber docente, já que:

[...] tende a eliminar totalmente a contribuição dos atores na

construção concreta do saber, tratando-o como uma produção social em si mesmo e por si mesmo, produção essa independente dos contextos de trabalho dos professores e subordinada, antes de mais nada, a mecanismos sociais, as forças sociais quase sempre exteriores à escola, tais como as ideologias pedagógicas, as lutas profissionais, a imposição e a enculcação da cultura dominante, a reprodução da ordem simbólica, etc. No sociologismo, o saber real dos atores concretos é sempre associado a outra coisa que não a si mesmo, e isso determina a sua inteligibilidade para o pesquisador (que invoca então realidades sociais como explicação), ao mesmo tempo em que priva os atores de toda e qualquer capacidade de conhecimento e de transformação de sua própria situação e ação (2002, p. 15).

De acordo com o enfoque proposto por Tardif podemos concluir que o saber dos docentes é social e, ao mesmo tempo, é o saber dos docentes, que eles apropriam para adaptar ou transformar a sua prática. Diante do sociologismo, Tardif afirma:

[...] é impossível compreender a natureza do saber dos professores sem colocá-lo em íntima relação com o que os professores, nos espaços de trabalho cotidianos, são, fazem, pensam e dizem. O saber dos professores é profundamente social e é, ao mesmo tempo, o saber dos atores individuais que o possuem e o incorporam à sua prática profissional para a ela adaptá-lo e para transformá-lo (2002,p.15).

O saber dos docentes não é exclusivo de representações mentais, mas sim voltado para a complexa tarefa de ensinar. Ele se dá na sala de aula, na escola e na sociedade, sob a influência das crenças e valores de outros. O saber dos docentes depende das condições em que suas atividades se realizam, da experiência profissional e de sua identidade. O saber dos docentes, nesta perspectiva, deve ser visto como resultado dinâmico de transações, entre o que ele é e o que ele faz quando realiza suas atividades educativas (TARDIF, 2002). Com base em suas pesquisas e de acordo com esta abordagem, Tardif afirma que os saberes de um docente:

[...] são uma realidade social materializada através de uma formação, de programas, de práticas coletivas, de disciplinas escolares, de uma pedagogia institucionalizada, etc., e são também, ao mesmo tempo, os 'saberes dele' (2002, p.16).

Tardif situa o saber do docente "na interface entre o individual e o

social, entre o ator e o sistema, a fim de captar a sua natureza social e individual como um todo” (2002, p.16). Esta perspectiva que se baseia entre as vertentes individual e social é composta por fios condutores que relacionam o saber do docente e o saber de um gigantesco processo de escolarização: “Saber e trabalho”, “Diversidade do saber”, “Temporalidade do saber”, “A experiência de trabalho enquanto fundamento do saber”, “Saberes humanos a respeito de seres humanos” e “Saberes e formação de professores” (TARDIF, 2002).

- Saber e trabalho.

A utilização dos saberes dos professores se dá em função do seu trabalho, das situações e dos condicionantes. O saber dos professores deve ser compreendido em íntima relação com o trabalho na escola e na sala de aula. As relações que os professores estabelecem com o saber não são relações apenas de caráter cognitivo e sim relações mediadas pelo trabalho. Pensar o saber relacionado com o trabalho permite-nos perceber a existência de duas funções conceituais explicitadas por Tardif (2002). Em primeiro lugar, concebe que o saber está incorporado ao processo de trabalho, enfatizando a socialização na profissão docente e a contextualização do ensino. Relaciona organicamente o saber à pessoa do trabalhador e ao seu trabalho. Em segundo lugar, mostra que o saber dos docentes não é somente utilizado como um meio no trabalho, mas é produzido e modelado pelo trabalho. É um trabalho com dimensões relativas à identidade pessoal e profissional do docente, à situação socioprofissional, ao seu trabalho diário na escola e na sala de aula (TARDIF, 2002).

Para ilustrar a idéia, Tardif, com base na tese de Delbos e Jorion (1990) sobre os salineiros, ensina: “o saber do trabalho, não é um saber *sobre* o trabalho, mas realmente *do trabalho*, com o qual ele faz corpo de acordo com formas múltiplas de simbolização e de operacionalização dos gestos e das palavras necessárias à realização concreta do trabalho” (2002, p.17).

- Diversidade do saber.

A diversidade ou pluralismo do saber é outro fio condutor, pois os docentes envolvem no exercício de seu trabalho conhecimentos e um saber-fazer bastante diversos. Quando questionados a respeito de seu saber, os professores, segundo Tardif, falam sobre currículo, livros didáticos, sua experiência,

conhecimentos disciplinares, sua formação e um saber-fazer. Isso nos mostra que o saber não pertence a uma fonte única e sim a uma diversidade de objetos do saber.

- Temporalidade do saber.

Dizer que o saber é temporal significa dizer que o saber não está determinado, e sim afirmar a existência da possibilidade de evoluir sob influência do contexto de uma história de vida. Portanto, “ensinar supõe aprender a dominar progressivamente os saberes necessários à realização do trabalho docente” (TARDIF,2002, p.20).

- A experiência de trabalho enquanto fundamento do saber.

A experiência de trabalho, de acordo com a perspectiva de Tardif, é apropriada em “um espaço onde o professor aplica saberes, ‘sendo ela mesma saber do trabalho sobre saberes’, em suma: ‘reflexividade’, retomada, reprodução, reiteração daquilo que se sabe fazer, a fim de reproduzir sua própria prática profissional” (2002, p.21).

- Saberes humanos a respeito de seres humanos.

Este fio condutor dos saberes docentes refere-se à interação entre seres humanos que, em análise, favorece a compreensão do saber dos autores que atuam juntos, como por exemplo, o docente com seus pares e o docente e seus alunos numa sala de aula. Portanto, com base na interação entre docentes, o saber está sujeito a poderes, a regras, a valores, à ética e às tecnologias.

- Saberes e formação de professores.

Este fio condutor sugere para que os cursos de formação de professores possam repensar a sua ação, visto que, ao investigar as práticas pedagógicas dos docentes no seu contexto de trabalho, local em que estes explicitam seus saberes, permitindo renovar as concepções a respeito dos docentes. No que se refere aos cursos de formação, Tardif diz que deve haver:

[...] uma nova articulação e um novo equilíbrio entre os conhecimentos produzidos pelas universidades ‘a respeito’ do ensino e os saberes desenvolvidos pelos professores ‘em’ suas práticas cotidianas [...] e prossegue o conhecimento do trabalho dos professores e o fato de levar em consideração os seus saberes cotidianos permite renovar nossa concepção não só a respeito da formação deles, mas também de suas identidades, contribuições e papéis profissionais (2002, p.23).

Os saberes docentes, segundo Tardif (2002), situam-se na interface entre o individual e o social e são mobilizados no local em que realizam as suas atividades. Tardif, ao investigar os saberes dos docentes em seu cotidiano de trabalho, explicita que os saberes docentes são provenientes de diferentes fontes com as quais o corpo docente mantém relações. Esses saberes são os saberes da formação profissional (incluindo-se os das ciências da educação e da pedagogia), disciplinares, curriculares e experienciais.

Como a nossa pesquisa tem como objetivo identificar os saberes mobilizados por docentes de Matemática das séries finais do ensino fundamental, consideramos relevante conhecer a gênese e a natureza dos saberes docentes.

Os saberes da formação profissional (das Ciências da Educação e da ideologia pedagógica) são os saberes apropriados pelos docentes nas instituições de formação de professores. As Ciências da Educação consideram o professor e o ensino como objetos de saber, mas geralmente deixam de investigar baseados na prática pedagógica do docente e generalizam os contextos de ensino. Esses saberes, oriundos das Ciências da Educação e elaborados por pesquisadores distantes da realidade das escolas, posteriormente são incorporados à prática do professor e, conseqüentemente, não atendem à totalidade do sistema educacional. Dessa maneira, os docentes são muitas vezes considerados como executores ou técnicos, e os produtores de saber são os teóricos e pesquisadores das Ciências da Educação (TARDIF, 2002).

Os saberes pedagógicos, diz Tardif:

[...] apresentam-se como doutrinas ou concepções provenientes de concepções sobre a prática educativa no sentido amplo do termo, reflexões racionais e normativas que conduzem a sistemas mais ou menos coerentes de representação e de orientação da atividade educativa (2002, p.37).

Os saberes pedagógicos articulam-se com as Ciências da Educação estabelecendo doutrinas pedagógicas que são aplicadas às práticas docentes para legitimá-las cientificamente. Tardif, como exemplo disto, cita a pedagogia chamada “ativa” que se apóia na psicologia da aprendizagem e do desenvolvimento.

Os saberes disciplinares:

[...] são saberes que correspondem aos diversos campos do conhecimento, aos saberes de que dispõe a nossa sociedade, tais como se encontram hoje integrados nas universidades, sob a forma de disciplinas, no interior de faculdades e de cursos distintos (TARDIF, 2002, p.38).

Por exemplo: Matemática, História, Filosofia e outras. “Os saberes da disciplina emergem da tradição cultural e dos grupos sociais produtores de saberes” (TARDIF, 2002, p. 38). Estes saberes integram-se à prática docente por meio das instituições de formação inicial e permanente dos docentes..

Os saberes curriculares:

[...] correspondem aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos a partir dos quais a instituição escolar categoriza e apresenta os saberes sociais por ela definidos e selecionados como modelos da cultura erudita e de formação para a cultura erudita. Apresentam-se concretamente sob a forma de programas escolares (objetivos, conteúdos, métodos) que os professores devem aprender a aplicar (TARDIF, 2002, p. 38).

Exemplos concretos dos saberes curriculares são os Parâmetros Curriculares Nacionais, Currículo Básico do Estado do Paraná, Diretrizes Curriculares Nacionais, Normas Curriculares Para Professores de Matemática (NCTM) e outros. Estes currículos, apesar de prontos e muitas vezes elaborados por grupos fora das instituições escolares, podem assumir um enfoque de subsídio ao serem analisados e incorporados aos programas escolares, evidentemente se o currículo escolar tiver caráter dinâmico.

De acordo com Tardif, Lessard e Lahaye (1991), podemos chamar os saberes experienciais como “o conjunto de saberes atualizados, adquiridos e necessários no âmbito da prática da profissão docente e que não provêm das instituições de formação nem dos currículos” (2002, p.48).

Os próprios professores, no exercício de suas funções e na prática de sua profissão, desenvolvem saberes específicos, baseados em seu trabalho cotidiano e no conhecimento de seu meio. Esses saberes brotam da experiência e são por ela validados. Eles incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de *habitus*⁴ e de habilidades, de saber-fazer e de saber ser. Podemos

⁴ Os ‘habitus’ podem transformar-se num estilo de ensino, em ‘macetes’ da profissão e até mesmo em traços da ‘personalidade profissional’: eles se manifestam, então, através de um saber-ser e de um saber-fazer pessoais e profissionais validados pelo trabalho cotidiano (Tardif, Lessard, Lahaye, 1991, p. 49).

chamá-los de saberes experienciais ou práticos⁵ (TARDIF, 2002, p. 38).

Os docentes desenvolvem suas atividades em um determinado contexto que os sujeita a *condicionantes* que influem a sua atuação. Tardif, Lessard e Lahaye (1991) consideraram como *objetos-condições* dos saberes experienciais:

a) as relações e interações que os professores estabelecem e desenvolvem com os demais atores no campo de sua prática; b) as diversas obrigações e normas às quais seu trabalho deve submeter-se; c) a instituição enquanto meio organizado e composto de funções diversificadas (2002, p.50).

Estes *objetos-condições* “não são objetos de conhecimento, mas objetos que constituem a própria prática docente, e que só se revelam através dela” (TARDIF, 2002, p.50). Os docentes, no início de seu ofício, contam que enfrentam uma “dura realidade” ao descobrirem que seus saberes pedagógicos se limitam a algumas situações. Existem situações que exigem a improvisação nas quais eles agem por meio de *habitus*, que incorporaram às suas práticas pedagógicas. Os docentes hierarquizam as necessidades que os mobilizam de acordo com as necessidades da prática (TARDIF, 2002).

Os saberes experienciais oferecem a oportunidade dos docentes relacionarem os saberes de exterioridade com os saberes de sua interioridade, submetendo-os a reflexões, com o objetivo de sanar dificuldades presentes na prática docente. Os docentes, como produtores de saberes das práticas cotidianas, poderiam levar a conhecimentos de outros grupos as suas estratégias de ação, ou seja, os saberes mobilizados na sua prática e, com isso, “impor-se como grupo produtor de um saber oriundo de sua prática e sobre o qual poderiam reivindicar um controle social legítimo” (TARDIF, 2002, p. 54).

Este capítulo oferece argumentos que nos ajudam a identificar quais são os saberes mobilizados pelas docentes de Matemática envolvidas em nossa pesquisa, porquanto acreditamos que compreender os saberes experienciais pode

⁵ Estes saberes não se encontram sistematizados em doutrinas e teorias. São saberes práticos (e não da prática: eles não se superpõem à prática para melhor conhecê-la, mas se integram a ela e dela são partes constituintes enquanto prática docente) e formam um conjunto de representações a partir das quais os professores interpretam, compreendem e orientam sua profissão e sua prática cotidiana em todas as suas dimensões. Eles constituem, por assim dizer, a cultura docente em ação (Tardif, Lessard, Lahaye, 1991, p. 49).

contribuir para o estabelecimento de estratégias que visem aprimorar as práticas pedagógicas.

3. DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

Neste capítulo, justificamos a abordagem qualitativa de nossa pesquisa e procuramos caracterizar o objeto de estudo, o grupo investigado, as estratégias de obtenção das informações e as perspectivas para análise dessas informações.

3.1 Natureza da pesquisa

Nossa investigação caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa. Justificamos este fato por meio da teoria de Lüdke e André (1986), assim como por mera das cinco características apresentadas por Bogdan e Biklen (1991) que discutiremos a seguir:

1. *“Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal”.*

Esta característica da pesquisa qualitativa existiu, pois o investigador teve como fonte direta de dados um grupo de professores envolvidos na elaboração de atividades da Matemática para sala de aula. Vivenciar o contexto em que atuou o grupo de estudo foi relevante para o pesquisador, uma vez que “certas ações podem ser melhor compreendidas quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência” (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p.48).

2. *“A investigação qualitativa é descritiva”.*

As informações desta pesquisa foram obtidas dos discursos dos professores e das imagens que usaram para melhor explicar as suas idéias. Estas informações foram descritas em toda a sua riqueza. Nesta pesquisa em que nada é trivial e que pequenos detalhes podem ser uma pista para descobertas, o investigador questionou-se sobre o porquê de certas respostas e de certas atitudes relativas ao objeto em estudo.

3. *“Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo de que simplesmente pelos resultados ou produtos”.*

Nesta pesquisa buscamos compreender os saberes mobilizados por

três docentes de Matemática envolvidas na elaboração de atividades de Matemática para a sala de aula, mas durante o processo de investigação outros fatores foram relevantes. Referem Lüdke e André, “o interesse do pesquisador ao estudar um determinado problema é verificar como ele se manifesta nas atividades, nos procedimentos e nas interações cotidianas” (1986, p.12).

4. *“Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva”.*

Analizamos as informações obtidas das experiências particulares de cada participante, por meio do questionário, da entrevista, e do grupo de estudos empenhado na elaboração de atividades de Matemática para sala de aula, visando identificar, os saberes docentes, por meio de um processo indutivo.

Lüdke e André expõem: “as abstrações se formam ou se consolidam basicamente a partir da inspeção dos dados num processo de baixo para cima” (1986, p.13). O interesse não é comprovar hipóteses definidas *a priori*: o estudo se desenvolve quando o pesquisador se aproxima mais do objeto em estudo. No início existe um interesse amplo que aos poucos se afunila e aproxima mais do foco da pesquisa, tornando-a mais específica, ou seja, as abstrações são construídas à medida que os dados particulares, que foram recolhidos, vão sendo agrupados de acordo com a perspectiva do pesquisador ao procurar retratar o ponto de vista das participantes.

5. *“O significado é de importância vital na abordagem qualitativa”.*

Quando questionadas sobre o objeto em estudo, as informantes, atribuíram diferentes significados a esse objeto, conforme nossa percepção. No intuito de capturar a perspectiva das informantes, confrontamos a nossa percepção com a delas, para explicitar se a nossa percepção estava evidente em relação às informações obtidas. Dizem Bogdan e Biklen (1991), “a investigação qualitativa faz luz sobre a dinâmica interna das situações, dinâmica esta que é freqüentemente invisível para o observador exterior” (p.51). Os investigadores qualitativos procuram não só descobrir as conjecturas que as pessoas fazem sobre o objeto em estudo mas também estabelecer:

[...] estratégias e procedimentos que lhes permitem tomar em consideração as experiências do ponto de vista do informador. O processo de condução de investigação qualitativa reflete uma

espécie de diálogo entre os investigadores e os respectivos sujeitos, dado estes não serem abordados por aqueles de uma forma neutra (BOGDAN e BIKLEN, 1991, p.51).

3.2 Delimitação da área e do grupo estudado

Em nossa pesquisa, com base em encontros do grupo de estudos empenhados na elaboração de atividades para sala de aula e em momentos de entrevistas e questionários, buscamos responder à questão: quais os saberes mobilizados por três docentes de Matemática das séries finais do ensino fundamental?

Para responder à pergunta proposta constituímos um grupo de estudos com o objetivo de elaborar atividades de matemática. Esse grupo foi estruturado a partir do convite do pesquisador às três docentes de Matemática e teve a colaboração da direção e da equipe pedagógica da escola na organização do horário para os encontros.

Optamos por manter o sigilo dos nomes das docentes e da escola, visto que, no dizer de Lüdke e André:

[...] para conseguir certo tipo de dado, o pesquisador muitas vezes tem que assegurar aos sujeitos o anonimato. Se essa promessa é feita, ela obviamente tem que ser cumprida. Na situação de entrevista, essa questão se torna particularmente relevante, pois a garantia do anonimato pode favorecer uma relação mais descontraída, mais espontânea, e conseqüentemente a relação de dados que poderão comprometer o entrevistado se sua identidade não for protegida (1986, p.50).

Para tanto, na descrição e análise dos dados chamaremos as docentes por Ana, Bruna e Carla. A Ana leciona nas 5^a, 6^a, 7^a e 8^a séries, a Bruna nas 6^a e 7^a séries e a Carla na 7^a série do ensino fundamental. Todas atuam na mesma escola com a disciplina de Matemática.

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola pública do Estado do Paraná, onde lecionam 16 docentes que atuam somente no ensino fundamental, 9 só no ensino médio e 24 no fundamental e médio. O número de alunos do ensino médio é 513 e do fundamental 720. Do número de alunos citados 163 são da zona rural. Na escola dois dos docentes dedicam-se ao “apoio” de alunos do ensino

fundamental nas disciplinas de Português e Matemática. Há sala de recursos para alunos portadores de necessidades especiais, uma interprete de Libras, uma equipe pedagógica com cinco pedagogos, dois técnicos em contabilidade e pessoal de apoio: treze para serviços gerais e nove para serviços administrativos. Na escola há também uma biblioteca, uma sala de laboratório de computação sem computadores (foram furtados), um laboratório de Biologia, Física e Química (pouco estruturado), uma copiadora, um retroprojetor, um vídeo cassete, dois televisores, um rádio, um aparelho DVD e outros recursos didáticos. A escola está inserida em um município agrícola e turístico, com aproximadamente doze mil habitantes.

No primeiro encontro as docentes decidiram que os conteúdos a serem explorados na elaboração das atividades de matemática deveriam estar de acordo com o plano de curso. Optamos por elaborar atividades para desenvolver conteúdos do tema “Medidas”, especificamente o de área de figuras planas. A justificativa da escolha desse tema, por parte das docentes, deu-se pelo fato de que o mesmo pode ser utilizado em situações do cotidiano e pode favorecer as conexões entre os quatro temas da Matemática (Números, Operações, Medidas e Geometria) propostos no Currículo Básico para a Escola Pública do Estado do Paraná, de 5ª a 8ª séries do ensino fundamental (1990, p.75). Estabelecemos junto com as docentes algumas normas relativas à organização dos encontros e à elaboração das atividades de matemática. Foi decidido que os nossos encontros seriam realizados nas duas primeiras aulas do período noturno, às terças-feiras. As atividades deveriam ser desafiadoras, explorar coisas que os estudantes vivenciam, ter característica investigativa, apresentar diferentes contextos de aplicação e envolver formulação e resolução de problemas. Para tanto tivemos que aprofundar o estudo sobre área de figuras planas, de acordo com cada série.

Foram realizados quatorze encontros durante o primeiro semestre letivo, com início na primeira semana de março (01/03/2005).

3.3 Procedimento para obtenção das informações

Objetivando identificar os saberes mobilizados pelas três docentes, primeiramente, solicitamos o preenchimento de um questionário (Apêndice I) e realizamos entrevistas (Apêndice II). As docentes foram entrevistadas

individualmente, antes do primeiro encontro do grupo de estudos. Seus discursos foram gravados e posteriormente transcritos (Apêndice III) para facilitar a análise.

Os discursos das docentes nos quatorze encontros do grupo de estudos também foram gravados e transcritos (Apêndice IV) — a permissão das docentes encontra-se no Apêndice V. Além das gravações foram feitos registros em diário de campo, por nós, de fatos que não puderam ser captados por meio de áudio, e também registros que envolvem questões relacionadas à nossa subjetividade.

3.4 Análise das informações

As informações obtidas mediante questionário e a entrevista foram divididas em três grupos para caracterizar o perfil das docentes, as impressões das mesmas sobre o que é ser um professor de Matemática e sobre aspectos de suas experiências docentes. Para tanto usamos o procedimento das narrativas, pois de acordo com Bruner, “[...] os eventos, ao serem recontados assumem significados no contexto da história como um todo” (2001, p.119).

Para evidenciar os saberes mobilizados pelas docentes individualmente com base no questionário, na entrevista e nos encontros do grupo de estudos, tivemos por base uma análise do discurso que busca “desvendar as estratégias usadas pelos autores do discurso e os significados compartilhados pelos sujeitos’ em um grupo social, considerando o contexto social e histórico em que acontece o discurso” (FIORENTINI, 2006, p.141), o que nos deu condições, após cruzarmos os dados individuais, de identificar algumas unidades de análise, que posteriormente nos ajudaram a estabelecer as tipologias de saberes das três docentes.

Os recortes dos discursos que caracterizam os saberes mobilizados pelas docentes foram considerados válidos, de acordo com Tardif (2002), se elas tivessem respostas para questões do tipo: Por que você diz isso? ou Por que você faz isso?

4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS SABERES MOBILIZADOS PELAS DOCENTES

Neste capítulo o leitor encontrará, em um primeiro momento, a análise dos discursos das docentes com base no questionário e nas entrevistas. O questionário e as perguntas da entrevista foram divididos em três grupos, o que nos possibilitou identificar o perfil das professoras, descrever sobre as características de um professor de Matemática e aspectos de suas experiências docentes. No segundo momento, apresentamos a análise dos saberes da experiência das três docentes individualmente com base nos discursos transcritos do questionário, da entrevista e dos encontros do grupo de estudos. No terceiro momento cruzamos os dados das três docentes, analisamos e identificamos dez tipologias de saberes.

4.1 Informações obtidas por meio do questionário e da entrevista

4.1.1 Descrição do perfil das docentes

Ana é professora de uma escola pública de um pequeno município do Estado do Paraná, tem graduação em Matemática, é especializada em administração, supervisão e orientação educacional; sua monografia é sobre gravidez na adolescência. Com dez anos de serviço, lecionou Matemática, Ciências e Química. Atualmente tem quarenta horas/aula, cujos padrões são da disciplina de Matemática. O Vale Saber⁶ foi o último projeto desenvolvido na escola em que participou abordando sobre o perfil socioeconômico da comunidade local. Seu último curso de capacitação foi sobre Metodologia Aplicada à Informática Educacional. Durante todos os seus anos de trabalho esteve junto com a Bruna e a Carla.

Quando questionada a respeito de sua formação em Matemática, Ana fala que não foi boa. Mesmo acreditando que muito de seu conhecimento foi apropriado na instituição superior, valoriza principalmente o seu esforço e a sua dedicação.

Bruna é professora de uma escola pública de um pequeno município

⁶ Vale Saber: projeto elaborado e desenvolvido por docentes, com incentivo financeiro da Secretaria de Estado da Educação.

do Estado do Paraná, tem graduação em Matemática, é especializada em Administração, Supervisão e Orientação, e sua monografia tem como assunto o papel do orientador educacional na prevenção e promoção da disciplina escolar. Com trinta anos de serviço, lecionou Matemática, Física, Desenho Geométrico e Estatística. Atualmente tem quarenta horas/aula, cujos padrões são da disciplina de Matemática. O Vale Saber foi o último projeto desenvolvido na escola de que participou abordando sobre o perfil sócio econômico da comunidade local. O seu último curso de capacitação foi sobre Matemática e suas aplicações. Bruna trabalha junto com a Ana há dez anos e com a Carla há dezenove anos.

Quando questionada a respeito de sua formação em Matemática, Bruna diz que para a época foi muito boa e estudou com professores que hoje são considerados competentes.

Carla é professora de uma escola pública de um pequeno município do Estado do Paraná, tem graduação em Matemática, é especializada em Ciências Exatas. Sua monografia tem como assunto o consumo de energia em diferentes fases do ano. Com dezenove anos de serviço, lecionou Matemática, Ciências, Desenho Geométrico e Química. Atualmente tem quarenta horas/aula, cujos padrões são da disciplina de Matemática. O Vale Saber foi o último projeto desenvolvido na escola do qual participou tratando de reciclagem. Seu último curso de capacitação foi feito na própria escola, sobre textos da sua disciplina enviados pela Secretaria de Estado da Educação.

Quando questionada sobre sua formação em Matemática, Carla falou sobre o curso que fez na instituição superior.

Durante as entrevistas, a respeito de sua formação em Matemática, as docentes falaram sobre a instituição de formação de professores que lhes conferiram o certificado. De forma paradoxal, podemos considerar que a formação matemática de docente ocorre desde as séries iniciais, dentro e fora da escola. Neste sentido, podemos repensar a formação dos professores como não sendo oriunda apenas das instituições superiores, mas também como fruto de sua profissionalidade.

4.1.2 Descrição sobre as características de um professor de Matemática

Quando questionadas a respeito de quais professores de Matemática elas recordavam, as docentes citaram nomes de professores que fizeram parte das diferentes etapas de sua formação.

Observamos que a lembrança das docentes está associada aos aspectos positivos e negativos da prática docente de seus professores, revelando a concepção de cada uma delas sobre o que é ser um “bom” professor da Matemática. As docentes mencionaram características relacionadas a aspectos atitudinais como: capricho, dedicação, rigorosidade, assiduidade e afeto; aspectos procedimentais como: didática, avaliação, organização; e aspectos conceituais como: competência, formação.

Ana: Eu gostava do que ele fazia e das atitudes que ele tinha na sala de aula, o capricho que eu via no material dele e ele era uma pessoa bastante dedicada [...] Eu acho que nós professores temos que ter algumas dessas características, porque se a gente não tiver organização e dedicação no que a gente faz, a gente atrapalha. A gente tem que ser dedicado e organizado, eu acho que são as duas principais, a dedicação e a organização [...] Eu acho que nós professores temos que ter algumas dessas características, porque se a gente não tiver organização e dedicação no que a gente faz, a gente atrapalha. A gente tem que ser dedicado e organizado, eu acho que são as duas principais, a dedicação e a organização (Entrevista, 07/12/2004).

Bruna: Só lembro coisas positivas deles todos. Até da professora que eu esqueci o nome..., eles eram de uma rigorosidade fora do comum. (Professor) é de física..., por sinal fiquei para segunda chamada, por não poder fazer a prova na época certa. Estava grávida..., ele não perdoou..., lascou zero, na época..., e fiquei para segunda época por causa dele. Foram muito rigorosos, eles eram de uma competência fora do comum. O que me faz lembrar deles é a rigorosidade e a competência [...] Eles não faltaram nenhuma vez, em quatro anos que estudamos [...] (Entrevista, 08/12/2004).

Carla: [...] ele (professor) dava uma matéria assim..., que a gente não estava muito preparado para aquilo..., porque ele veio de férias e tinha acabado de fazer engenharia..., então ele não tinha aquela formação para ser professor, de repente ele ia explicar para você a matéria e puxava muito. Muito puxado pra gente, mas aquilo para mim, era um tipo de desafio. Eu queria conseguir entender aquilo que ele estava tentando passar pra gente. Então, pra min, era mais pelo

desafio de querer entender aquilo que ele estava tentando passar pra gente. Às vezes uns teoremas que nós não tínhamos a capacidade de entender, mas para mim era um tipo de desafio, para entender o que ele estava tentando passar para gente. Ela (referindo-se a uma professora) já era mais assim..., didática. Ela eu acho que tinha mesmo uma formação acadêmica, era uma coisa mais certinha, não era como um desafio, mas era mais didática; (referindo-se a outra professora) [...] acho que porque ela se tornou amiga da gente..., é um caso que a gente até estava junto (a professora e o pesquisador), ela se tornou amiga da gente. Fez com que a gente ficasse mais por dentro da matéria dela, querendo saber como é , por que que não é,... eu acho que foi por isso (Entrevista, 09/12/2004).

Bruna revelou também aspectos que ela considera como negativos sobre avaliação e enalteceu aspectos que se referem a rigor (quanto ao cumprimento da carga horária), a didática e ao domínio do conteúdo.

Bruna: Eu tinha alguns professores que eram descuidados quanto à entrega de nota, quanto à maneira de aplicar prova. É uma lembrança negativa. O que eu lembro de positivo nesses professores é a rigurosidade no cumprir a carga horária certinho, podia ser o que fosse. Eles eram rigorosos quanto à nota, aplicação de prova..., não tinha esse negócio de perdoar aluno... Não tinha esse negócio de dar meio certo, porque aqui está meio certo. Eles eram rigorosos nessa parte. Quando eles corrigiam as provas não tinha como discordar. Eles eram rigorosos. A didática deles era demais. Eles tinham uma didática pra lidar com o conteúdo fora do comum. Todos eles. Até esse que era meio relapso na aplicação de prova... Na explicação do conteúdo ele era excelente. Tinha uns dois ou três que não entregavam a prova para gente ver, às vezes entregava depois que tinha passado a nota, e a gente queria ver onde que errou e tal. Ele dizia “não deu para trazer”. Mas quanto a passar o conteúdo, eles eram excelentes. Tinham uma didática fora do comum (Entrevista, 08/12/2004).

Observa-se que o rigor está centrado no resultado e não na análise da prova para mediar uma situação de aprendizagem. Neste contexto o professor, na percepção do pesquisador em relação ao discurso da informante, tem discurso voltado para o juízo assertórico.

Carla conta que sua preferência é por professores que têm atitudes didáticas e afetivas em detrimento dos professores que valorizam a complexidade dos conteúdos.

Carla: Como professora, acho que eu não deveria ser como ele (professor)..., agora como elas (referindo-se as professoras) eu acho que sim, pois uma era mais didática e a outra mais amiga (Entrevista, 09/12/2004).

Segundo as docentes um “bom” professor de Matemática é aquele que tem conhecimento do assunto, faz o aluno perceber que o professor fala com certeza, é dedicado, tem bom relacionamento com os alunos é rigoroso e faz com que o aluno goste da Matemática.

Ana: Tem que ter conhecimento do assunto. Primeiramente ele deve ter domínio do que ele está falando, porque o aluno precisa saber que o professor está falando com certeza [...] você tem que ter conhecimento do teu assunto e dedicar-se àquilo que você está fazendo..., e também tem que ter companheirismo aluno-professor, professor-aluno, não é companheirismo..., um bom relacionamento(Entrevista, 07/12/2004).

O conhecimento científico não pode ser tratado como verdade absoluta, visto que, se Ana fala com certeza, os estudantes neste contexto têm um professor que expõe verdades absolutas e, em consequência, pensam que tudo que o professor diz é inquestionável; isso se justifica quando os estudantes dizem “Você vai duvidar? É o professor que está dizendo!”. Muitas vezes apresentar um problema duvidoso pode envolver outros conhecimentos da Matemática. Se o docente tiver o “domínio do assunto”, conforme disse a docente Ana, é um bom momento para explorá-lo.

No que se refere ao bom relacionamento, a docente pode estar referindo-se a bons tratos com aqueles que participam da aula, já que, apesar de um bom relacionamento, não está implícita a idéia de que esteja ocorrendo a interação entre todos os presentes numa determinada sala de aula.

Bruna: Bom... naquela época, o que era bom para mim, era exatamente essa rigorosidade quanto à hora de dar a nota da prova. Você não tinha perdão..., você faltou..., faltou..., eles não tinham assim..., você perdeu a prova hoje, amanhã nós conversamos e tal. Você faz um trabalho..., esse tipo de coisa... Naquela época eu achava isto a melhor coisa do mundo. Hoje há certas coisas que dá para você..., você conhece o aluno durante o mês todo, você vê que ele participou e tal..., não acho que é só aquela rigorosidade que é importante. Além de competentes eles eram rigorosos, só que essa rigorosidade..., sei lá se era o departamento que eles atuavam que exigia essa rigorosidade, porque todos eles eram. Eu adorava eles, apesar de que eu fui prejudicada, mas eu admirava eles. O aluno

ficava para segunda época por que perdia a prova..., eu perdi a prova, eu tive que fazer segunda época por causa disso. A prova que eu perdi..., não tive chance, tive que recorrer..., estava para ganhar nenê, aquele rolo todo..., tive segunda época, eu admirava aquilo, hoje eu não sei se admiraria. Hoje a gente vê assim..., que a gente tem que ver o que acontece com as pessoas. Lembro de um aluno que era de uma academia de judô, ele tinha operado, teve que entrar de licença, ele perdeu a prova, ele não teve chance, perdeu, reprovou. E ele era bom de matemática, acho que até a lei mudou daquela época para cá, hoje ninguém vai perder o ano por causa de uma cirurgia médica. Na época eu achava louvável, hoje eu não sei se seria tão louvável daquele jeito, dava para ser mais maleável, eu acho que dava (Entrevista, 08/12/2004).

O rigor centrava-se nas provas, segundo a informante. Elas eram decisivas e serviam para julgar o aprendizado do aluno. Mesmo que tivesse uma aprendizagem significativa sobre os conteúdos desenvolvidos num determinado bimestre, o aluno poderia ser reprovado pelo fato do não-cumprimento da prova. Por outro lado percebe-se que a Bruna, atualmente, não acredita que restringir-se o professor somente às provas, é a melhor maneira para se avaliar.

Carla: O primeiro passo é fazer com que o aluno goste da matemática. Eu acho que o aluno tem que gostar da matemática, depois que ele começar a gostar, aí as coisas ficarão mais fáceis para ele..., para o aluno entender melhor as coisas (Entrevista, 09/12/2004).

De acordo com nossa percepção este “gostar” refere-se ao *habitus*. Segundo Perrenoud, podemos entender o *habitus* como um sistema de pensamentos que mobilizam conhecimentos procedimentais capazes de possibilitar “operações de contextualização e de raciocínio, sem as quais um conhecimento não poderia orientar uma ação. Por esse motivo, é importante formar o *habitus*, que é a mediação essencial entre os saberes e as situações que provocam uma ação” (2002, p.81).

Quando a docente Carla diz, “depois que começa a gostar”, ela quer dizer que o aluno ao se deparar com uma situação que exige o conhecimento matemático ao mesmo tempo elabora esquemas de pensamento que lhe permitem uma ação.

Segundo as docentes, para o professor ensinar Matemática, é necessário saber o conteúdo da disciplina, ter conhecimento sobre o cotidiano do

aluno, associar os conteúdos a suas aplicações, ser democrático, ter bom senso, aceitar justificativas dos alunos, ser amigo, ter afeto e amor. Os saberes didáticos e os curriculares não foram citados pelas docentes no sentido amplo, uma vez que os saberes didáticos podem ser concebidos como saberes relacionados à busca dos docentes por estratégias de ensino que possibilitem a apropriação e elaboração do conhecimento matemático pelos alunos ao passo que os saberes curriculares podem ser concebidos como de caráter dinâmico, requeridos para atender necessidades contextuais e peculiaridades dos alunos. A seguir apresentamos recortes dos discursos das docentes que revelam o que é necessário o docente saber para ensinar Matemática.

Ana: Além do assunto dele..., se você não tem certeza, como é que você vai ensinar? Ele não deve saber só o que ele está lecionando, ele tem que saber aquilo que está acontecendo no dia-a-dia, para ele poder colocar até dentro da matéria dele, não é!? (Entrevista, 07/12/2004)

Ana entende que os docentes devem possuir saberes que são específicos da sua disciplina (Matemática, Geografia, Educação Artística e outras) e do cotidiano do aluno.

Bruna: Bom... o que ele tem que saber, é o conteúdo, mas ele antes de saber o conteúdo tem que saber qual a utilidade do conteúdo na prática, é o mais importante [...] na hora que o professor estiver estudando determinado conteúdo, ele tem que saber exatamente qual é a utilidade daquilo lá [...] Quanto à parte social ele tem que ser antes de tudo muito democrático e ter aquele bom senso na hora de decidir alguma coisa em relação ao aluno, principalmente até na parte por exemplo, assim, aceitar certas justificativas dos alunos, ele tem que ter um bom senso pra entender o problema do aluno, se ele não tiver, como é que ele vai fazer. Antes de tudo, ter o bom senso, é o principal. Amigo, ser mais amigo, do que você lá e eu aqui. Não!..., mais amigo (Entrevista, 08/12/2004).

Bruna ressalta que o docente deve saber o conteúdo e suas aplicações. O docente deve possuir saberes interativos e afetivos ao relacionar-se com seus alunos.

Carla: “Eu acho que a parte do conhecimento matemático, isto ele tem que estar preparado, mas de vez em quando acho que a parte amorosa, afetiva, para o aluno acaba sendo importante. Eu tô falando isso, por que eu tive aluno que falou, eu comecei a gostar de matemática por causa de você, eu vou fazer matemática por causa de você, então eu acho que isso é afetivo (Entrevista, 09/12/2004).

Carla diz que os docentes devem possuir conhecimento matemático e afetivo, e que o fato do professor relacionar-se bem com o aluno também é um incentivo para que o aluno goste da matemática.

4.1.3 Descrição sobre aspectos de suas experiências docentes

As docentes consideram que seus saberes deficientes na formação consistem em: o lidar com a disciplina dos alunos, trabalhar com as diferentes faixas etárias, superar a falta de experiência e a diversidade, saber sobre a aplicação de conteúdos, vencer a falta de interesse dos alunos, conhecer as teorias da Psicologia e saber escrever.

Ana: Minha maior dificuldade..., não sei. Um pouco é a falta de disciplina dos alunos, a gente encontra até hoje. Acho que foi muitos conteúdos diferentes. Não recordo, acho mesmo que era com falta de interesse da parte de alguns alunos. Saberes que faltaram em minha formação foi a dissertação, eu tenho dificuldade para escrever. Não sei se foi falha do ensino médio. Para eu falar, eu não tenho dificuldade (Entrevista, 07/12/2004).

Segundo Ana, os saberes que lhe faltaram na formação são os saberes para evitar a falta de disciplina na sala de aula, saberes para relacionar-se com a quantidade e a variedade de conteúdos para motivar os alunos e para saber escrever.

Bruna: Quando eu comecei a lecionar eu tive muita dificuldade, comecei muito nova, aí você já viu, nem faculdade eu tinha, só o segundo grau, aí eu já comecei a fazer esses cursos de matemática, especialização. No começo eu tive muita dificuldade. Dificuldade maior que eu tive foi lidar com pessoas até mais velhas do que eu [...] Tem tanta coisa que me fez falta saber em minha formação, o que mais fez falta que eu achei, foi exatamente no começo não ter assim... aquela formação psicológica, faltou um pouco da formação psicológica. Tive psicologia na escola do magistério, mas eu achei que foi pouco, foi psicologia infantil, e quando saí do magistério tive que enfrentar pessoas adultas, então o que faltou foi aquela psicologia que eu devia ter tido para trabalhar com pessoas adultas, mas eu não tive, quebrei o galho lá, não sei se eu saí bem ou mal de lá, mas eu senti dificuldade (Entrevista, 08/12/2004).

Bruna enumerou como falta de saberes da formação profissional, o não saber trabalhar com diferentes faixas etárias, não saber estabelecer diálogo com

os alunos, não saber enfrentar as dificuldades dos alunos e não saber das ciências da educação (Psicologia).

Carla: [...] algum conteúdo que foi passado para você, mas você não tem aquela firmeza e você não consegue dar uma resposta para o seu aluno pra que você vai usar isso, onde é que você vai usar, pra que quê você vai fazer isso, de repente você só adquiriu aquele conhecimento, mas você não sabe, aí de repente, você tem que correr atrás nesse sentido, para você dar uma resposta para o seu aluno, você vai usar disso, serve para isso, serve para aquilo (Entrevista, 09/12/2004).

A professora Carla simplesmente ressalta a falta de saberes relacionados à aplicação dos conteúdos.

Quando questionadas sobre como preparam as suas aulas, as docentes responderam que: consultam vários livros, refletem sobre a aula, têm a aula preparada na “cabeça”, usam material didático e consideram o conhecimento dos alunos.

Ana: Olha! Eu nunca sei dar uma aula igual a outra, eu vou analisando as minhas falhas para eu ir corrigindo, olho em vários livros, o que eu acho bom num livro eu pego, o que eu acho bom daquele, eu testo, vejo o que agradou o que não agradou, tento melhorar na outra. Então eu vou analisando o que eu estou fazendo como é que a turma aceitou tudo aquilo, para eu tentar ir me aperfeiçoando (Entrevista, 07/12/2004).

Quanto a Ana, podemos dizer que ela mobiliza, saberes relativos à preparação de aulas e para isso, analisa vários livros. Ela também mobiliza saberes reflexivos sobre suas práticas educativas de maneira subjetiva.

Bruna: Na cabeça, depois de tantos anos, basicamente já tenho o como eu preparo, agora no começo eu preparava mesmo, escrevia o que eu ia dar aula, os exercícios, resolvia todos os exercícios antes de chegar até lá, preparava todo o material didático, cartazes levava, material didático concreto eu preparava mesmo, hoje eu já não faço mais isso, hoje as escolas já tem esses materiais, antes fazia em casa esses materiais (Entrevista, 08/12/2004).

A Bruna mobiliza saberes experienciais e faz uso de material didático. Suas aulas apresentam ser praticamente, em forma de *habitus*.

Carla: Se você pensar bem, o mesmo conteúdo que eu vou dar numa turma, eu trabalho totalmente diferente de uma turma com a outra,

porque vai depender muito, que de repente todo aluno vai perguntando pra você e você vai vendo onde que está o nível do conhecimento dele, até onde você pode chegar, e aquela turma que você sabe que não pode avançar muito, porque o conhecimento dele não é tanto. Eu tô dizendo isso..., por exemplo, no matutino, eu dou o mesmo conteúdo do matutino pro noturno, só que o conteúdo do matutino eu procuro puxar mais, levar as coisas mais..., porque eu sei que o noturno não vai ter condições de aprofundar aquilo e chegar no nível igual do matutino, então eu procuro nas mesmas turmas trabalhar de maneira diferente, para eu ver se consigo os mesmos objetivos. Por exemplo, eu vou para uma turma e vou trabalhar esse conteúdo, mas até onde eu posso aprofundar, vai depender da turma que vai me responder (Entrevista, 09/12/2004).

Carla, no preparo de suas aulas considera o conhecimento do aluno.

A respeito dos materiais que elas utilizam na preparação das atividades para sala de aula, elas disseram que: fazem uso do livro didático e outros livros, pesquisam na Internet e em revistas, usam os sólidos geométricos, cartazes, material dourado e recorrem ao planejamento da escola.

Ana: Além do livro, quando possível dou uma olhada na Internet, se tem alguma coisa nova, alguma novidade, mas não é sempre que dá para fazer isso, de vez em quando dou uma olhada na revista Nova Escola, mas a gente acaba ficando nos livros devido ao tempo que a gente tem. Os sólidos (Entrevista, 07/12/2004).

No que se refere aos materiais utilizados no preparo de suas aulas, Ana utiliza o livro didático, a internet, a revista Nova Escola e os sólidos geométricos.

Bruna: Cartazes com desenhos para área e perímetros. Eu sempre tive nessa área de desenho. Eu tinha material para trabalhar com ângulos quando eu estava no segundo grau. Aquela parte de trigonometria seno e cosseno, fazia aquele relógio para marcar o seno e o cosseno. A maioria do material que eu usava era descartável, eu vinha com o material pronto de casa, eu não tinha material no começo, agora tem bastante material, só de sólido geométrico tem um mundo aí, material dourado, tem bastante, não prepara mais em casa, agora você já tem a aula preparada na cabeça, você só dá uma olhada no livro, seleciona os itens que você vai usar, já pega direto dos livros, não tem aquela aula por escrita, essa preparação de aula. Eu faço um planejamento de aula, mais ou menos assim esquematizado, às vezes até na cabeça preparado, não tem essa. O livro didático eu uso bastante. Não só o livro didático. Eu uso o livro didático para formar seqüência. Na hora de vir para escola eu seleciono os livros e material, se tiver na escola eu aproveito (Entrevista, 08/12/2004).

Bruna, na preparação de suas aulas, utiliza cartazes, o material dourado, o livro didático e o planejamento de aula, quando necessário.

Carla: São vários livros, didáticos e para-didáticos. São esses (Entrevista, 09/12/2004).

Carla utiliza, na preparação de suas aulas, o livro didático, os para-didáticos e outros livros.

Quando perguntadas de que maneira elas utilizam esses materiais, as docentes responderam que: consultaram a Internet em sua casa para ver se existe alguma novidade, consultaram revistas e livros para investigar se realizações havidas em outros contextos são aplicáveis, a partir de planificações solicitaram que os alunos construam de sólidos geométricos, exponham em cartaz desenhos que ilustram os problemas, mostrando os sólidos geométricos para trabalharem as nomenclaturas de suas partes e calcularem área e volume, solicitar que eles usem o material dourado para trabalhar contagens e o livro didático e paradidático para escolher problemas e exercícios.

Ana: A internet é para pesquisa minha, para eu me interar de alguma coisa, para eu poder estar passando para ele (aluno), porque na escola não tem Internet, não tem como usar com eles, se tivesse dava para levar, pois tem bastante coisa que dá para ficar com eles na Internet [...] Os livros e as revistas servem para ver alguma coisa que já fizeram e pode ser feito aqui. [...] Este ano eles construíram os sólidos quando eu estava trabalhando áreas e volume, já tinham a planificação e eles construíram os sólidos, calcularam a área das faces e o volume de cada uma delas, então é através dos sólidos no caso (Entrevista, 0712/2004).

Ana recorre à Internet em sua casa, porque a escola, na qual leciona, não oferece este recurso. Nos livros e revistas ela procura conhecer o que deu certo em outros contextos, para testar também nas suas práticas educativas. A partir das planificações solicita que os alunos montem os sólidos geométricos e depois solicita-lhes que calculem a área das faces e o volume dos sólidos.

Bruna: "Os cartazes quando eu vou dar uma aula sobre perímetro, área, pego uma quinta ou sexta série, eu já levo desenhado por exemplo um galinheiro, vai fazer a cerca, já levo o desenho em tamanho grande se eu vou fazer um cálculo de área eu levo uma planta de casa, prontinha, já pra calcular a área. Os sólidos geométricos tem aqui, a gente só trabalha mostrando as faces, as arestas, para calcular a área da base o volume dos sólidos, sólidos é

para isso é o que a gente faz, né? O material dourado é mais para a parte de contagem que a gente usa. O livro didático, eu faço o seguinte, não sigo a risca o livro didático, eu sigo os conteúdos, os exercícios que tem que estão de acordo com que a gente está fazendo no conteúdo, [...] se não tiver o conteúdo no livro didático, ele é mimeografado ou eu passo no quadro, no livro didático alguma coisa que tem você não usa e alguma coisa que você usa não tem no livro didático, então eu faço essa complementação, mas a maioria das coisas que tem no livro didático a gente tá trabalhando, tá usando (Entrevista, 08/12/2004).

Os cartazes, ela os utiliza nas atividades relacionadas ao cálculo de área e perímetro, os sólidos para explicar as nomenclaturas (aresta, vértice e face) e calcular a área das faces e o volume dos sólidos, o material dourado para atividades relacionadas a contagens; não só recorre ao livro didático quando este oferece algo relacionado ao conteúdo, mas também obedece a seqüência de seus conteúdos e, quando não encontra no livro didático o que procura, elabora a atividade e pede que sejam mimeografadas.

Carla: O livro didático, é realmente para você passar o conteúdo, para você passar os exercícios, aquela coisa, e o para-didático é para dar mais um reforço para àquilo que tá dentro daquele conteúdo, eu acabo utilizando é por isso, igual eu disse, dependendo da turma você utiliza mais, outra turma menos e acaba sendo interessante ou não (Entrevista, 09/12/2004).

Carla utiliza o livro didático, para “passar” os conteúdos e os exercícios; os paradidáticos servem-lhe para reforçar os objetos envolvidos no conteúdo.

Com isso, as docentes mostram também que mobilizam saberes relacionados à utilização de materiais didáticos: cartazes, computador, sólidos geométricos, material dourado e diversos livros na elaboração das atividades para a sala de aula.

4.2 Saberes da experiência das docentes mobilizados no questionário, na entrevista e nos encontros

4.2.1 Saberes da experiência da Ana

1. Saberes sobre a formação inicial são mobilizados por Ana, quando diz [...] *na realidade minha formação não foi boa. Foi um curso assim [...] o que eu sei hoje, o que eu aprendi, claro que alguma coisa eu trouxe de lá, mas foi por esforço e dedicação própria, então na realidade não foi uma maravilha não, eu achei assim..., bem fraca mesmo (Entrevista, 07/12/2004)*. Ana não considerou a sua formação inicial eficiente. Isso nos leva a pensar que Ana desenvolve-se profissionalmente, nas lides do magistério, visto que a formação de um professor, de acordo com Ponte, “processa-se através de múltiplas formas e processos, que inclui a freqüência de cursos, mas também outras atividades como projetos, trocas de experiências, leituras, reflexões...” (1996, p.194).

2. Por meio da análise do discurso da Ana, pudemos conhecer algo sobre seus ex-professores. Quando perguntada se recorda de seus ex-professores, responde: *ah! [...] do (professor). Eu gostava do que ele fazia e das atitudes que ele tinha na sala de aula, o capricho que eu via no material dele e ele era uma pessoa bastante dedicada [...] (Entrevista, 07/12/2004)*. Posteriormente, ao ser perguntada sobre as características de um “bom” professor de Matemática diz: [...] *a gente tem que ser dedicado e organizado, eu acho que são as duas principais [...] (Entrevista, 07/12/2004)*. Essa percepção que Ana tem de seus ex-professores e das características do “bom” professor de Matemática, faz-nos lembrar que, na cultura docente conservadora, os professores buscam, muitas vezes, um paradigma de professor baseado em mestre experiente. Neste enfoque o conhecimento do docente, “é acumulado lentamente por um processo de tentativa e erro que proporciona uma sabedoria docente transmitida de geração em geração, por meio do contato direto e prolongado com a prática especializada do mestre experiente” (GÓMEZ, 2001).

3. Sobre os saberes necessários à capacitação do docente de Matemática, Ana entende que ele [...] *tem que ter conhecimento do assunto. Primeiramente ele deve ter domínio do que ele está falando, porque o aluno tem que*

saber que o professor está falando com certeza [...] (Entrevista, 07/12/2004). Com base nisto, Ana apresenta uma concepção de saber baseada no julgamento. A asserção a respeito de um fenômeno é concebida como saber. Neste enfoque concebemos o conhecimento do docente “muito mais o resultado de uma atividade intelectual (o ato de julgar, o julgamento) do que uma intuição ou uma representação subjetiva” (TARDIF, 2002, p. 195).

4. Permeiam o discurso da docente Ana os saberes afetivos quando ela diz: *[...] também tem que ter companheirismo aluno-professor, professor-aluno, não é companheirismo [...], um bom relacionamento [...] (Entrevista, 07/12/2004).* Ana refere que ter um bom relacionamento com os alunos é importante característica do professor de Matemática; isso ajuda a minimizar posicionamentos autoritários dos docentes e proporciona relacionamento prazeroso entre professores e alunos. O NCTM assegura: “um novo paradigma de aula deve emergir no sentido de superar as aulas de matemática expositivas e demonstrativas, para aulas que promovam a participação e o envolvimento dos alunos (NCTM, 1989)”.

5. Ana relata ser importante saber sobre o cotidiano do aluno, pois o docente, *[...] tem que saber aquilo que está acontecendo no dia a dia, para ele poder colocar até dentro da matéria dele [...] (Entrevista, 07/12/2004).* Com isto, revela que o conhecimento sobre o cotidiano do aluno pode servir como meio para ensinar matemática. Neste sentido, o docente busca conhecimentos matemáticos que possam ajudar o aluno a conhecer e participar do contexto de vivência. De acordo com os PCNs *[...] a sobrevivência na sociedade depende cada vez mais de conhecimento, visto que, diante da complexidade da organização social, a falta de recursos para obter e interpretar informações impede a participação efetiva e a tomada de decisões diante dos problemas sociais.*

6. Ao ser perguntada sobre os saberes de que carece, Ana disse sentir falta de saberes relacionados à disciplina dos alunos na sala de aula, à variedade dos conteúdos a serem ensinados e ao saber escrever, *[...] um pouco é a falta de disciplina dos alunos e muitos conteúdos diferentes [...] eu tenho dificuldade para escrever (Entrevista, 07/12/2004).* A formação inicial nas instituições de ensino superior, na perspectiva do desenvolvimento profissional, não atenta para a distorção que consiste em ver o professor como produto de formação e entende o movimento como “essencialmente de fora para dentro, cabendo-lhe absorver os

conhecimentos e a informação que lhe são transmitidos” (PONTE,1996, p.194).

7. Ana reflete sobre a sua prática, [...] *eu vou analisando o que eu estou fazendo, como é que a turma aceitou aquilo, para eu tentar ir me aperfeiçoando* (Entrevista, 07/12/2004). Este conhecer reflexivo da Ana sobre sua prática educativa possibilita-lhe o aprimoramento. O docente, neste contexto, “esforça-se por ir ao encontro do aluno e entender o seu próprio processo de conhecimento, ajudando-o a articular o seu conhecimento-na-ação com o saber escolar” (SCHON, 1997, p.82).

8. Permeiam o discurso da Ana saberes relacionados ao uso de recursos didáticos, [...] *além do livro, quando possível dou uma olhada na Internet [...] de vez em quando dou uma olhada na revista Nova Escola [...] pedimos aos alunos que recortem um triângulo [...]* (Entrevista, 07/12/2004), [...] *pedimos para os alunos juntarem os ângulos [...] o aluno pode observar facilmente o ângulo de 180º [...]* (I Encontro, 01/03/2005). Ana elabora seu conhecimento recorrendo ao livro didático, à Internet, à revista e a materiais como triângulo feito de papel, porém, nem todos estes recursos são acessíveis ao aluno. D’ Ambrosio (2005), ao repensar o currículo direcionado a instrumentar o aluno para viver na sociedade moderna, enfatiza o uso dos recursos didáticos no momento em que propõe um novo *trivium*, no qual uma de suas vertentes está relacionada com os instrumentos tecnológicos, que, de acordo com o autor, é “a capacidade de usar e combinar os instrumentos mais simples e complexos, avaliando suas possibilidades e suas limitações e a sua adequação a necessidades e situações diversas” (p.6).

9. Saberes relacionados ao uso da matemática nas profissões e nas necessidades subjetivas são mobilizados por Ana, [...] *porque se ele vai ser pedreiro precisa saber área [...] ele tem que saber área para comprar o piso* (I Encontro, 01/03/2005). Ana entende que saber matemática para determinadas profissões e para outras necessidades do indivíduo influenciam nas relações sociais; o conhecimento matemático não está dissociado da realidade do aluno, pois podemos conceber “o conhecimento gerado nessa área do saber como um fruto da construção humana na sua interação constante com o contexto natural, social e cultural” (PCNs, 1998, p.24).

10. Decidir sobre conteúdos é saber pertinente a Ana, [...] *área é um conteúdo que dá para trabalhar em todas as séries, é só aprofundar mais [...]* (I

Encontro, 01/03/2005). Com base na argumentação, Ana tenta convencer seus pares a terem o tema área como conteúdo norteador das atividades das séries finais do ensino fundamental. Esta ação faz com que o locutor, no âmbito de uma discussão, procura e estabelece solução dos problemas, “fornecendo razões discutíveis e criticáveis” (TARDIF, 2002, p. 196).

11. Saber representar objetos da realidade por meio de figuras para propor o cálculo da área, [...] *era uma pista de corrida com metade do círculo aqui, metade do círculo ali e aqui era uma reta [...]* (I Encontro, 01/03/2005). Ana faz uso das representações por meio de figuras para ilustrar as suas atividades sobre o cálculo de área. Na sua opinião, o ideal seria o aluno ir até o objeto de estudo existente na sua realidade, [...] *ele vai lá desenhar, tirar as medidas reais da casa dele [...]* (I Encontro, 01/03/2005).

12. Saber explorar estratégias de ensino por meio de saberes apropriados em experiências já vividas é apontado por Ana, [...] *quando eu dava aula no primário eu fazia escadinha para trabalhar as unidades de medida [...]* (IV Encontro, 22/03/2005). Atualmente, em séries mais avançadas do ensino fundamental, ela recorda das transformações de unidades de medidas trabalhadas nas séries iniciais. De acordo com Tardif, os docentes “no exercício de suas funções e na prática de sua profissão, desenvolvem saberes específicos, baseados em seu trabalho cotidiano e no conhecimento de seu meio” (TARDIF, 2002, p. 38). Este saber está associado a conhecimentos já apropriados pelos docentes na sua experiência profissional e podem ser mobilizados em outras situações.

13. Ana mobiliza saber sobre o conhecimento dos alunos em relação à série que cursam, [...] *se pedirmos a planta da casa deles pode ter um espaço circular e na sétima série eles ainda não aprenderam o círculo [...]* (IV Encontro, 22/03/2005). Por esse modo de ver seus alunos ela os considera desprovidos de conhecimentos espontâneos, intuitivos, experimentais e do cotidiano. Isso mostra que os docentes os docentes descartam informações externas que muitas vezes consideram contraditórias ao saber escolar. Para levar em conta os conhecimentos do dia-a-dia dos alunos em suas aulas, de acordo com Tardif, os docentes “tem de lhes prestar atenção, ser curioso, ouvi-los, surpreender-se, e atuar como uma espécie de detetive que procura descobrir as razões que levam as crianças a dizer certas coisas” (1997, p.82).

14. Ana mobiliza saberes sobre a vantagens do uso das fórmulas para generalizações dos alunos, [...] *depois que ele (aluno) entendeu tudo isto (calcular a área com unidades quadradas feita de papel) pode entrar em fórmulas [...] (IV Encontro, 22/03/2005)*. As fórmulas permitem que os alunos generalizem, ou seja, apliquem soluções de uma situação já vivenciada anteriormente em outra situação.

15. Saber adequar a atividade ao tempo, [...] *esta semana eu tenho quatro aulas lá (na sétima série), dá para ver um monte [...] (V Encontro, 29/03/2005)*. Por meio da análise do discurso de Ana, percebemos a sua preocupação com o tempo para a realização das atividades com seus alunos. Esclarece o NCTM: “as actividades servem aos alunos de estímulo para pensar em conceitos e processos particulares, nas suas conexões com outras idéias matemáticas, e nas suas aplicações a contexto da vida real” (1989, p.26). Isto nos faz pensar que os professores na elaboração das atividades para serem desenvolvidas em sala de aula, levem em conta aquilo que pode ajudar os alunos a desenvolver suas conjecturas, o que pode promover o discurso matemático. Essa preocupação com o tempo pode limitar o envolvimento de outros objetos do conhecimento matemático.

16. Elaborar problemas relacionados ao contexto de vivência dos alunos foi saber manifestado no discurso da Ana, [...] *you vai trocar o piso de sua casa, quantos metros de piso você vai precisar ? (V Encontro, 29/03/2005)*.

17. Saber estabelecer conexões internas entre temas da Matemática é outro saber mobilizado pela Ana, *Quando você coloca o decimal e o inteiro junto, aí o negócio complica, porque se ele (aluno) tem lá três mais um virgula quatro, ele põe o três embaixo do quatro, então eu já aproveitei para trabalhar esta parte também (VIII Encontro, 19/04/2005)*. Esta maneira de Ana pensar sobre as atividades matemáticas revela a necessidade de estabelecer conexões entre os quatro temas estabelecidos no Currículo Básico do Estado do Paraná, geometria, números, medida e operações. Articular os quatro temas, desvincula muitas vezes, desvincula as atividades das seqüências do conteúdo, apresentados por muitos livros didáticos, que primeiro falam seqüencialmente dos números, depois das operações, das medidas e da geometria.

18. Ana conhece maneiras que possibilitam ao aluno conceituar

volume, *na primeira camada, quantos cubinhos têm? Na segunda camada têm quantos? Na terceira têm quantos? Aí eles vão contar quantos cubinhos tem e vão dar o volume. Primeiro vai contando e depois você deduz (VIII Encontro, 19/04/2005).*

19. Saber sobre a relação de medidas de volume e capacidade foi identificado no discurso da Ana, *uma coisa que acho interessante falar no volume, é aquela relação do decímetro cúbico e do litro (VIII Encontro, 19/04/2005)*

20. Saber considerar o contexto de vivência dos alunos é revelado no discurso da docente Ana, *[...] esta atividade é útil, mas os alunos da Bruna são do sítio e não tem conta da água [...]* (VIII Encontro, 19/04/2005). Na elaboração de atividades Ana sugere a seus pares que considerem o contexto no qual os estudantes estão inseridos, pois se moram na zona rural, eles não lidam com conta d'água.

4.2.2 Saberes da experiência da Bruna

1. Bruna revela saberes sobre sua formação inicial, *[...] o curso foi excelente. Os professores [...] tive dois professores que foram dar aula na Itália [...] foi muito bom o curso, eu achei excelente!* (Entrevista, 08/12/2005). Ha percepção da Bruna a sua formação inicial foi boa. A resposta da Bruna atendeu a solicitação do pesquisador que pediu que ela falasse a respeito de sua formação em matemática. Pela análise do seu discurso, observamos que ela creditou sua formação ao ensino superior. Na perspectiva do desenvolvimento profissional, a formação do professor de Matemática se dá durante toda sua vivência, visto que “parte-se dos aspectos que o professor já tem, mas que podem ser desenvolvidos...” (PONTE, 1996, p.194).

2. Bruna revela saberes sobre seus ex-professores *[...] o que me faz lembrar deles é a rigorosidade e a competência* (Entrevista, 08/12/2004). O rigor e a competência foram características dos seus ex-professores recordadas por Bruna, a qual destaca, além disto, que eles eram assíduos, *[...] eles não faltaram nenhuma vez em quatro anos que estudamos com eles, todos os alunos fizeram esta observação* (Entrevista, 08/12/2004). Nem tudo que observou em seus ex-professores considerou positivo, *[...] eu tinha alguns professores que eram*

descuidados quanto à entrega de nota, quanto à maneira de aplicar prova [...] (Entrevista, 08/12/2004). Podemos perceber que a avaliação era centrada no rendimento do aluno, [...] não tinha esse negócio de perdoar o aluno, dar meio certo, eles eram rigorosos [...] (Entrevista, 08/12/2004). Bruna revela que nos dias atuais as coisas não devem ser exatamente daquela maneira, [...] hoje há certas coisas que dá para você [...], você conhece o aluno durante o mês todo, você vê que ele participou e tal [...] (Entrevista, 08/12/2004). Apesar do rigor revelado de seus ex-professores ela demonstra afetividade por eles, [...] eu adorava eles, apesar de que eu fui prejudicada, mas eu admirava eles (Entrevista, 08/12/2004). Com base na sua experiência de aluna, Bruna diz que as atitudes negativas e positivas de seus ex-professores serviram como norteadoras de suas práticas. A busca de um mestre experiente tem por base o enfoque prático artesanal. Nesse o conhecimento do docente é acumulado lentamente por um processo de tentativa e erro que proporciona uma sabedoria docente transmitida de geração em geração, por meio do contato direto e prolongado com a prática especializada do mestre experiente (GÓMEZ, 2001).

3. Que o professor deve ter capacidade docente é o que se deduz da fala da Bruna; na sua opinião o “bom” professor de Matemática, [...] *tem que saber o conteúdo, mas ele antes de saber o conteúdo, ele tem que saber qual é a sua utilidade [...] (Entrevista, 08/12/2004). Bruna enfatiza que o professor deve saber o conteúdo. Porém, saber o conteúdo não é algo tão simples, uma vez que, para que isto ocorra, requer-se que o docente faça uma estreita ligação entre o conteúdo específico e as reflexões históricas e filosóficas de sua produção (CARVALHO e PEREZ, 2001). Outra característica que pode enriquecer a capacidade a capacidade do docente de Matemática, segundo Bruna, é o relacionamento amigável com o estudante, [...] amigo, ser mais amigo, do que você lá e eu aqui [...] (Entrevista, 08/12/2004).*

4. Bruna, é consciente das deficiências da sua formação inicial, em razão de ter trabalhado com diferentes faixas etárias, [...] *dificuldade maior que eu tive foi lidar com pessoas mais velhas [...] (Entrevista, 08/12/2004). Bruna relata também que a sua formação inicial deixou a desejar no que se refere a conhecimentos em psicologia, [...] tem tanta coisa que me fez falta [...] exatamente no começo aquela formação psicológica [...] (Entrevista, 08/12/2004). Muitas vezes*

os docentes concebem que o desenvolvimento cognitivo precede a aprendizagem, ou de maneira interacionista, na qual consideram que a aprendizagem precede o desenvolvimento cognitivo, as diferentes maneiras de focar o desenvolvimento do indivíduo, provoca também, mudanças nas concepções dos docentes ao relacionarem-se com seus alunos, daí o devem importância às teorias da psicologia, as quais podem influenciar as práticas pedagógicas de diferentes maneiras, de acordo com o enfoque adotado.

5. Ela mobiliza saberes já esquematizados e, quando questionada a respeito do preparo de suas aulas, relatata que as prepara, [...] *na cabeça, depois de tantos anos, basicamente já tenho o como eu preparo, agora no começo eu preparava mesmo [...]* (Entrevista, 08/12/2004). As aulas da Bruna são reproduções daquilo que ela foi acumulando se apresentam em forma de *habitus*, ou seja, são idéias de que se apropriou levando-a a agir de maneiras espontânea diante das situações, [...] *agora você já tem a aula preparada na cabeça, dá uma olhada no livro, seleciona os itens que você vai usar [...]* *faço um planejamento de aula, mais ou menos assim esquematizados, às vezes até na cabeça preparado [...]* (Entrevista, 08/12/2004). “Os ‘habitus’ podem transformar-se num estilo de ensino, em ‘macetes’ da profissão e até mesmo em traços da ‘personalidade profissional’: eles se manifestam, então, através de um saber-ser e de um saber-fazer pessoais e profissionais validados pelo trabalho cotidiano” (TARDIF, LESSARD, LAHAYE, 1991, p. 49).

6. A professora Bruna no preparo de suas aulas utiliza os seguintes recursos materiais, [...] cartazes com desenhos para áreas e perímetro [...] eu tinha material para trabalhar com ângulos, aquela parte de trigonometria seno e cosseno, fazia aquele relógio para marcar o seno e o cosseno [...], o material dourado [...], os cartazes [...], só de sólido geométrico tem um mundo aí [...], na hora de ir para a escola, eu seleciono livros e material, se tiver na escola eu aproveito (Entrevista, 08/12/2004).

Além destes recursos materiais que Bruna diz saber usar, ela recorre também aos livros didáticos para estabelecer seqüências didáticas, [...] *o livro didático eu uso bastante, não só o livro didático, eu uso o livro didático para formar seqüência [...]* (Entrevista, 08/12/2004), mostrando saber optar por seqüências didáticas apresentadas nos livros didáticos. Carvalho e Perez, dizem “na

grande maioria dos livros didáticos para os níveis fundamental e médio, o conteúdo é apresentado através do encadeamento de uma série de conceitos, em uma seqüência lógica que nem sempre é explicitada, discutida e/ou justificada. Além disso, os conceitos são introduzidos a partir de suas definições de suas equações matemáticas ou de seus gráficos, sem nenhuma descrição das necessidades intelectuais que levaram os cientistas a construí-los” (2001, p.108).

Outra característica é saber usar materiais manipuláveis para favorecer as enunciações dos estudantes a respeito dos objetos da matemática. Nesse sentido é pertinente o discurso da docente Bruna, quando diz: [...] *uma boa atividade seria o Teorema de Pitágoras. Você dá o material emborrachado com os três quadrados que formam o triângulo retângulo [...]* (I Encontro, 01/03/2005). Saberes demonstrados por meio de materiais manipuláveis são saberes mobilizados pela docente Bruna.

7. Bruna revela saber como se usa matemática em determinadas profissões, [...] *um engenheiro agrônomo quando vai medir o sítio de alguém [...]* (I Encontro, 01/03/2005). A matemática é uma ferramenta importante na vida do ser humano. Como todos sabem, os indivíduos mobilizam saberes matemáticos nas suas atividades profissionais. De acordo com os PCNs (1998, p.26), “[...] a complexidade da organização social, a falta de recursos para obter e interpretar informações, impede a participação efetiva e a tomada de decisões em relação aos problemas sociais. Impede, ainda, o acesso ao conhecimento mais elaborado e dificulta o acesso às posições de trabalho”.

8. Saber sobre a realidade do estudante também é saber mobilizado pela Bruna, [...] *tem muito a ver com a prática o cálculo de área [...]* (I Encontro, 01/03/2005). A realidade do aluno exige conhecimentos matemáticos e a Bruna revela saber sobre essas necessidades do indivíduo.

9. Saber elaborar problemas que despertem a curiosidade do estudante [...] *pegar um terreno bem irregular e perguntar: como é que é a área disso?* (I Encontro, 01/03/2005). Este tipo de problema proposto por Bruna não é uma aplicação direta de algoritmos: o estudante precisa elaborar maneiras de resolver problemas.

10. Saber que muitas vezes o que se ensina na escola não é

associado pelo estudante a situações fora dela, [...] *quando eles estão fora da escola e o pai pede para calcular a área, parece uma coisa irreal. Ah, lá na escola não é desse jeito [...]* (I Encontro, 01/03/2005). Isto confirma que nem sempre os estudantes conseguem descontextualizar para novamente contextualizar. Explicam os PCNs (1998), que para que o conhecimento da matemática atinja a sua plenitude, ele deve ser explorado em diversas situações, deve ser contextualizado, descontextualizado e novamente contextualizado em outras situações, pois o conhecimento matemático pode atender a mais de uma situação problema.

11. Bruna revela saber sobre a natureza investigativa das atividades de Matemática, [...] a atividade deve ter uma característica investigativa [...] o aluno vai [...], pega a fita métrica e mede, traça a figura, pode ser qualquer figura, ele vai medir e vai trazer para calcular a área [...] (I Encontro, 01/03/2005). As atividades investigativas são atividades que podem despertar a curiosidade do estudante e serve de incentivo para motivá-lo a buscar o conhecimento matemático. De acordo com o NCTM (1989, p.27), os professores devem propor atividades válidas, ou seja, atividades que suscitem “nos alunos o desenvolvimento da compreensão dos conceitos e dos processos de uma forma que simultaneamente estimule a capacidade de resolver problemas e de raciocinar e comunicar matematicamente”.

12. Saber da importância do uso das tecnologias para ensinar matemática, [...] *os computadores são apenas seis e não estão à disposição, devido à reforma da escola [...]* (I Encontro, 01/03/2005), Bruna salienta a necessidade das novas tecnologias para o conhecimento da matemática e lamenta que não há computador para todos. O uso das novas tecnologias como os computadores e a calculadora possibilita a reorganização da atividade humana. De acordo com os PCNS (1998), esses recursos nos permitem calcular de maneira rápida e nos ajudam a fazer *insight* de estudos da Matemática, já que eles enfatizam a linguagem gráfica que permite novas estratégias para resolver problemas.

13. Bruna revela saber sobre métodos para ensinar matemática, [...] *a modelagem seria interessante, descobrir a área máxima para cercar um galinheiro com um pedaço de tela, a quantidade de arame para cercar um chiqueiro ou o consumo da ração em relação ao crescimento do frango [...]* (I Encontro, 01/03/2005). A modelagem é um método de estudo que transforma problemas da realidade em problemas matemáticos e é uma maneira interessante do estudante

apropriar-se do conhecimento matemático, visto que ele pode investigar o próprio contexto. Acreditamos que o método de modelagem vai ao encontro do que o documento do NCTM (1989), chama de novo paradigma de aula o qual deve ser proposto com a finalidade de ajudar a superar as aulas expositivas e demonstrativas, e promover a participação e o envolvimento dos alunos.

14. Bruna mobiliza saberes sobre maneiras de ensinar objetos da matemática que não promovem a aprendizagem. Quando perguntada se o estudante da sétima série têm o conceito de área, ela diz, [...] *ele não tem uma noção não, ele sabe na decoreba [...]* (II Encontro, 08/03/2005), ou seja, o estudante sabe da aplicação de um algoritmo para calcular a área o que não evidencia que ele conceituou área.

15. Bruna revelou saberes que promovem a aprendizagem. Isto nos revela que a docente domina estratégias de ensinar sobre os objetos da matemática que propiciam a elaboração e apropriação do conhecimento matemático, [...] *tem que ser daquele jeito, você pega o quadrado e vê quanto cobre da superfície [...]* (II Encontro, 08/03/2005).

16. Bruna mobiliza saberes para elaborar seqüências didáticas, [...] *eu estava pensando em começar pelo quadrado, retângulo, triângulo e depois partia para as irregulares [...]* (II Encontro, 08/03/2005). Ela elabora seqüências didáticas partindo de objetos de estudos simples para objetos de estudos mais complexos.

17. Saber refletir sobre as atividades realizadas em sala de aula para proceder a novas ações é o que Bruna sugere aos docentes do grupo de estudos, ao levar os acontecimentos da sala sobre atividades, para que eles, reflitam sobre as atividades realizadas em sala de aula e posteriormente tomarem uma decisão, [...] *aí é hora da gente aproveitar esta folha e fazer as transformações de unidade de medidas [...]* (III Encontro, 15/03/2005). No processo de reflexão-sobre-a-ação o docente pode pensar no que aconteceu, no que observou, no significado que lhe deu e na eventual adoção de outros sentidos (SCHÖN, 1997).

18. Saber comparar os resultados dos estudantes para tirar conclusões é o que se infere da fala da Bruna ao comparar as atividades realizadas pelos alunos, [...] *teve a mão de um moleque que foi grande demais, olha aqui, 442 quadradinhos..., nossa!... É que ele é grandão mesmo [...]* (III Encontro, 15/03/2005).

19. Bruna revela saber sobre a importância da arte e da matemática uma em relação à outra. Na realização das atividades explora o lado artístico dos alunos, [...] falei, pinta que fica mais bonito e compreensível [...] (III Encontro, 15/03/2005). Bruna entende que a arte ajuda na compreensão das atividades da Matemática. De nossa parte, sabemos que as ferramentas da matemática podem produzir belas produções artísticas.

20. Bruna, ao dizer, [...] eles viram qual é a área que a mão cobre de quadradinhos, então, quando chegar na outra aula vou dizer que esta área não está em centímetros [...] se eles quiserem fazer em centímetros eles terão que fazer a transformação [...] (III Encontro, 15/03/2005), Revela saber estabelecer conexões entre os temas da Matemática, neste caso a geometria e as medidas.

21. Que é necessário conhecer sobre as aproximações dos cálculos da matemática, Bruna revela quando diz [...] eles vão ver que na prática as coisas não são tão exatas e sim aproximadas [...] (III Encontro, 15/03/2005). A certeza da matemática é algo questionável, pois os matemáticos em seus cálculos fazem uma série de desconsiderações.

22. Saber dar “feedback” nas atividades dos outros é identificado no discurso da Bruna, *nossa, que lindo Carla!* (III Encontro, 15/03/2005). Com essas palavras Bruna avalia a atividade que a Carla realizou com os estudantes.

23. Saber decidir sobre os conteúdos, é também o que propõe Bruna, [...] aqui nesta atividade compensa só o centímetro [...] quilômetro quadrado já é para área muito grande, só se for a área do Estado do Paraná [...] coisa muito grande você vai usar o quilômetro (III Encontro, 15/03/2005), com essa fala, a docente justifica o porquê do emprego deste ou daquele conteúdo.

24. Saber indagar e afirmar sobre o conhecimento matemático dos alunos, [...] será que eles sabem a transformação de metros simples? [...] será que eles sabem dez metros lineares em centímetros? Será que eles vão compreender? Eles não sabem nem das lineares! (III Encontro, 15/03/2005). Os docentes que precisam levar em conta os conhecimentos prévios dos alunos, “[...] têm de lhe prestar atenção, ser curioso, ouvi-lo, surpreender-se, e atuar como uma espécie de detetive que procura descobrir as razões que levam as crianças a dizer certas coisas (SCHÖN, 1997, p.82)”.

25. Bruna revela saber valorizar o contexto de vivência do estudante, [...] *o hectare, o are e o alqueire, usa tanto isto em nossa cidade (III Encontro, 15/03/2005)*. A escola está inserida em um município agrícola e a docente considera relevantes os assuntos anteriormente citados, já que são partes integrantes das necessidades da cultura local. Nesse caso, podemos contar com as contribuições da etnomatemática que aponta para a necessidade de “entender o saber/fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizado em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações” (D’AMBROSIO, 2002, p.17).

26. Saber que na matemática existem objetos abstratos, [...] *o volume é mais fácil, ele vê. A área é mais superficial, uma película, nem película não é [...] se falar em uma gilete, o aluno verá que tem espessura, então não terá nada plano? [...] só desenhado no papel, o resto tudo você pega [...] (III Encontro, 15/03/2005)*. Bruna diz que o conhecimento da matemática permite representar coisas abstratas.

27. Saber solicitar aos estudantes que façam representações da realidade é mobilizado por Bruna, [...] *eles fizeram o desenho da sala de aula no papel [...] (V Encontro, 29/03/2005)*. Os estudantes desenharam sala de aula no papel para posteriormente calcular o volume.

28. Bruna revela saber sobre a não exatidão dos cálculos matemáticos, *podemos mostrar que nem tudo dá exato, por isto precisamos de múltiplos e submúltiplos (IV Encontro, 22/03/2005)*. Os matemáticos em seus cálculos desconsideram valores inexpressíveis, o que comprova a não exatidão de seus cálculos. Muitos ainda deixam-se levar pelo velho ditado “foi provado matematicamente”, como se isto fosse suficiente para provar a veracidade dos fatos.

29. A Bruna mobiliza saber sobre a influência da matemática para desenvolver o senso crítico dos estudantes em relação a questões sociais e políticas, [...] *se vocês, querem reclamar do número de alunos por sala de aula, vocês tem que saber quantos alunos cabem por metro quadrado. Tem que conhecer a legislação. Quando entra num elevador, quantos quilos suporta? (V Encontro, 29/03/2005)*. Bruna diz que, se o estudante se apropriar do conhecimento matemático, ele pode ampliar as justificativas para suas argumentações. O docente, de acordo com Carvalho e Perez (2002, p.114), “[...] precisa ‘saber fazer’ com que seus alunos aprendam a argumentar, isto é, que eles sejam capazes de reconhecer

as afirmações contraditórias, as evidências que dão ou não suporte às afirmações, além da capacidade de integração dos méritos de uma afirmação”.

30. Saber elaborar atividades associadas ao cotidiano do aluno, [...] *pensando numa situação bem próxima dele, perguntar qual é a área que a sua casa ocupa dentro do terreno da casa dele? (V Encontro, 29/03/2005)*. Saber que nem sempre há, no cotidiano do aluno, contextos para ensinar matemática também foi mobilizado por Bruna, *you vai trabalhar área e ficar só no mundinho dele you vai ficar só na sala de aula, na folha, só na planta da casa, então you tem que trabalhar mais coisas, ampliar esse universo (V Encontro, 29/03/2005)*.

31. Saber sobre condições dignas de sobrevivência, *Quantas pessoas vivem naquela casa, por exemplo, uma casa de vinte metros quadrados tiver dez pessoas já tá...*

32. Saber sobre a confusão que os alunos fazem entre conceitos, *nós vamos colocar para eles diferenciar bem área e perímetro, geralmente a gente dá os dois e no final das contas tem aluno que confunde área com perímetro (V Encontro, 29/03/2005)*.

33. Pela análise da fala da Bruna, observamos as vantagens de saber representar por escala, *para ficar proporcional, porque senão fica muito fora do real. O jeitinho que esse aqui fez a porta. Esse aqui não fez em escala, nem esse (VI Encontro, 05/04/2005)*.

34. Saber transformar de percentual para razão decimal é requisito revelado por Bruna quando diz: *é porque cinco por cento ao quadrado é cinco por cem ao quadrado, que dá vinte e cinco sobre dez mil, né! Isso daqui num concurso eliminava um monte de candidato (VI Encontro, 05/04/2005)*.

35. Dar *feedback* sobre as propostas curriculares é saber proposto por Bruna, *eu achei legal essa redação aqui (NCTM)*. *Norma um, atividades matemáticas válidas [...] (IX Encontro, 26/04/2005)*.

36. A história da matemática é saber demonstrado por Bruna. A idéia de sistema decimal vem dos nossos dedos: se nós tivéssemos só sete dedos nas mãos, a base do sistema talvez fosse o número sete. *A matemática parece coisa de Deus são dos dedos (IX Encontro, 26/04/2005)*. A história da matemática muitas vezes é apresentada aos alunos como uma seqüência de fatos históricos. Segundo

os PCNs (1998, p.42) ela deve “revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento”.

37. Bruna salienta também a necessidade de saber refletir sobre as propostas curriculares, *porque sai fora do contexto familiar dele, da família ali dele que ele está relacionado, tem que ter um pouquinho além, ah, lá... é isto que ele (NCTM) está falando aí (IX Encontro, 26/04/2005).*

38. Bruna revela ter conhecimento das dificuldades dos alunos relacionadas às operações com frações, *imagine se eles vão fazer essas continhas (operações com frações) (X Encontro, 03/05/2005).* O ensino e a aprendizagem das operações com frações não estão acontecendo de maneira satisfatória no contexto em que atua, ou ela desconsidera os conhecimentos prévios dos alunos.

39. Saber sobre a motivação dos alunos em relação à aula é o que propõe Bruna, *uns três ou quatro só que tem interesse (X Encontro, 03/05/2005).* De acordo com o NCTM (1989), o ambiente e as atividades devem favorecer o discurso matemático.

40. Bruna diz também que é necessário saber sobre as propostas didáticas que propiciam a aprendizagem, *[...] aquele livro do Lellis e Imenez, tem tanta coisa boa, ele conduz o raciocínio de tal maneira [...] (X Encontro, 03/05/2005).*

41. Saber sobre o uso de calculadoras, *[...] se o objetivo não é ensinar multiplicar ou dividir, nem somar, nem subtrair, não tem importância usar calculadora (X Encontro, 03/05/2005).* Isto nos permite saber se as calculadoras poderiam ser usadas no mínimo para conferir os resultados das contas.

42. Quando questionada sobre a fórmula da área do círculo Bruna respondeu: *Na história da Matemática (XI Encontro, 10/05/2005).* Isto revela que Bruna sabe que determinados obstáculos didáticos já foram epistemologicamente superados.

43. Bruna revela saber que o desenho geométrico é parte integrante da matemática, *[...] Matemática e desenho não existe separado (XIII Encontro, 07/06/2005).*

44. Considerar o contexto de vivência do aluno é saber é algo que Bruna considera como indispensável, [...] *Eles têm cinco aulas de manhã e quatro à tarde, pesa né, além de outras atividades, jogos, catecismo. Pensa que não, mas pesa.* (XIII Encontro, 07/06/2005)

45. Bruna entende como necessário saber contextualizar as atividades. *A gente pode colocar uma situação assim: um terreno quadrado que você aumentou um metro de lado, aqui é x e você aumentou um pra cá e um pra cá. Então o lado do quadrado ficou igual a x mais um [...]* (XIII Encontro, 07/06/2005).

46. Bruna revela saber sobre a importância da escola para a vida do aluno, *...aqueles alunos que... freqüentam a escola e não desistem, você nota a esperteza, o desenvolvimento social, tudo é diferente* (XIV Encontro, 14/06/2005).

4.2.3 Saberes da experiência da Carla

1. Carla revela que saberes tinham seus ex-professores do ensino fundamental, da escola normal e da superior. Ao ser questionada se recorda de seus ex-professores, responde: *sim, mas da faculdade ou outras escolas? De quinta a oitava o seu (um professor), segundo grau que chamava normal a (uma professora) e da faculdade tem a (uma professora)* (Entrevista, 09/12/2004). Posteriormente a docente relata aspectos positivos e negativos dos seus ex-professores, [...] *ele não tinha aquela formação para ser professor, de repente ele ia explicar para você a matéria e puxava muito [...], a (uma professora), ela já era mais assim [...] didática* (Entrevista, 09/12/2004).

2. Carla revela que saberes transmitiam as atitudes didáticas e afetivas dos seus ex-professores, [...] *pois uma era mais didática e a outra era mais amiga [...]* (Entrevista, 09/12/2004). Os saberes didáticos são saberes sobre o ensinar bem, [...] *eu acho que tinha mesmo uma formação acadêmica, era uma coisa mais certinha [...]* (Entrevista, 09/12/2004). E os afetivos são saberes que estabelecem um bom relacionamento entre professor e os estudantes, [...] *ela se tornou amiga da gente [...] fez com que a gente ficasse por dentro da matéria dela* (Entrevista, 09/12/2004).

3. Saber sobre o *habitus* dos estudantes, [...] *o primeiro passo é*

fazer com que o aluno goste da matemática [...], aí as coisas ficarão mais fáceis para ele [...] (Entrevista, 09/12/2004). O *habitus* se manifestam na “mediação essencial entre os saberes e as situações que provocam uma ação” (PERRENOUD, 2002, p.81) e Carla revela desenvolver nos estudantes esquemas de pensamento que permitam uma ação.

4. Carla mostra que saberes deve ter um “bom” professor de Matemática. Na sua percepção ele deve ter [...] *o conhecimento matemático, isto ele tem que estar preparado [...]* (Entrevista, 09/12/2004), e os saberes afetivos, [...] *mas de vez em quando acho que a parte amorosa [...]* (Entrevista, 09/12/2004). Carla enfatiza que para ser um bom professor de Matemática ele deve ter o conhecimento matemático, conhecimento este que exige do docente reflexões históricas e filosóficas, e afeto para com os estudantes. Tais saberes exigem estratégias docentes que possam propiciar um bom relacionamento entre o docente e o aluno.

5. Os saberes que Carla não teve em sua formação inicial são as aplicações de determinados conteúdos, [...] *you não consegue dar uma resposta para o seu aluno pra que quê você vai usar isso, onde é que você vai usar [...]* *you tem que correr atrás [...]* (Entrevista, 09/12/2004). Carla, ao falar sobre a aplicação dos conteúdos, diz que o docente deve buscar por contextos de aplicação.

6. Carla demonstra saber que dificuldades têm os estudantes por período escolar. Em suas atividades acadêmicas ora ela se dedica a fazer aprofundamentos ora não os faz, dependendo do período, [...] *por exemplo no matutino, eu dou o mesmo conteúdo do matutino pro noturno, só que o conteúdo do matutino eu procuro puxar mais, levar as coisas mais [...]* (Entrevista, 09/12/2004). Carla refere que os estudantes do matutino conseguem um aprendizado mais avançado.

7. Na preparação de suas aulas, Carla faz uso de vários livros, tanto os livros didáticos quanto os paradidáticos, [...] *são vários livros, didáticos e paradidáticos. São esses* (Entrevista, 09/12/2004). O livro didático ela utiliza para “passar” os conteúdos e os exercícios, e os para-didáticos servem de reforço, *o livro didático é realmente para você passar os conteúdos, para você passar os exercícios [...]* *o para-didático é para dar mais um reforço [...]* (Entrevista, 09/12/2004).

8. Da fala de Carla deduz-se também que ela reconhece a

necessidade de saber usar instrumentos tecnológicos para ensinar matemática. Quando questionada a respeito dos materiais para trabalhar medidas ela cita *a trena* (I Encontro, 01/03/2005). Carla sabe como usar a trena para realizar medições de alguns objetos da realidade dos alunos.

9. Carla aponta saberes sobre maneiras de ensinar o cálculo da área de superfície na escola que não promovem o aprendizado do aluno para que aplique em outros contextos, [...] *de repente o pai dele, pergunta sobre a área em casa... e ele não sabe* (II Encontro, 08/03/2005). Muitas vezes o cálculo de área de figuras planas é apresentado, sem a devida compreensão do aluno, o que o impede de aplicar o que não compreende em contextos fora da sala de aula.

10. Carla fala de como elaborar atividades que ajudem os alunos a fazer estimativas em seus cálculos, [...] *podemos quadricular a figura com quadradinhos de um centímetro e juntar os pedacinhos daqueles que não são inteiros e assim estimar a medida da área* (II Encontro, 08/03/2005). Fazer estimativas permite a compreensão dos alunos sobre os matemáticos, quando em seus cálculos fazem desconsiderações, o que não evidencia a certeza da matemática.

11. Carla percebe a necessidade de ter conhecimento sobre estratégias de ensino, [...] *seria melhor ir colocando os quadradinhos, o aluno compreenderia melhor* [...] (II Encontro, 08/03/2005). Ela sabe sobre como ensinar bem os objetos da matemática, usa estratégias que propiciam a compreensão do estudante.

12. Carla ressalta ser necessário saber refletir com os pares; isto podemos ver quando Bruna comenta sobre o lado dos quadradinhos, [...] *são doze por doze* [...] (III Encontro, 15/03/2005), e a Carla interfere e diz que, [...] *são seis por seis* [...] (III Encontro, 15/03/2005), esclarecendo à colega qual é a medida correta. Este interagir dos pares uns com os outros, ao fazerem reflexões sobre as atividades realizadas com os alunos, caracteriza a reflexão entre os pares.

13. Deve-se saber que o conhecimento matemático pode contribuir para produções artísticas. No diário de campo (15/03/2005) foi registrado que Carla apresentou, ao grupo de estudos, produções artísticas realizadas pelos estudantes, que utilizam o plano cartesiano.

14. Carla revelou saber estabelecer seqüências didáticas, [...] *eu podia partir do centímetro quadrado, para depois ir estendendo para alqueires, hectares, essas coisas [...]* (III Encontro, 15/03/2005); ela parte de um conceito básico de medidas para depois estabelecer outras relações com conceitos mais elaborados.

15. Saber que existem objetos da matemática que, apesar de seu pouco uso no cotidiano dos estudantes, nos permitem uma ampla visão do conceito, [...] *para eles verem que tem múltiplos e submúltiplos do metro [...]* (III Encontro, 15/03/2005). Muitas vezes para falar da unidade de medida quilômetro, os docentes não falam de medidas intermediárias, no caso o decâmetro e o hectômetro, e com isto deixam de passar uma visão ampla do conceito, somente porque tais medidas não são pertinentes a realidade do estudante.

16. Saber sobre o tempo necessário para a realização das atividades, [...] *duas aulas serão necessárias para trabalhar as transformações das unidades de medidas [...]* (III Encontro, 15/03/2005). Carla procura estabelecer o tempo necessário para a realização das atividades com os estudantes.

17. Saber sobre diferentes estratégias para fazer cálculos, [...] *se eles souberem transformar as unidades lineares é suficiente, depois calcula a área e até o volume* (III Encontro, 15/03/2005). Carla faz referências às transformações de medidas de comprimento, dizendo que se transformar as medidas dos lados que são medidas de comprimento, não serão necessárias as transformações das medidas de área e volume. Ela revela com isto, diferentes estratégias para calcular.

18. Carla sabe sobre procedimentos para superar as dificuldades dos alunos, *eu vou usar como uma recuperação, pois eles erraram muito no cálculo* (VIII Encontro, 19/04/2005).

19. No refletir sobre-a-ação tanto Ana quanto Carla observam que apesar dos alunos saberem que a área de retângulos pode ser calculada medindo-se o comprimento e multiplicando pela medida da largura, os alunos erram na multiplicação quando o cálculo envolve os números decimais. Carla, com base na reflexão sobre as dificuldades dos alunos, decide por [...] *dar o probleminha da Bruna como recuperação* (VIII Encontro, 19/04/2005). Após a sua aula, com enfoque na ação, o docente pode pensar no que aconteceu, no que observou, no significado

que captou e na eventual adoção de outros sentidos. A este olhar retrospectivo podemos chamar de *reflexão-sobre-a ação* (SCHÖN, 1997).

20. Carla sabe dispor seus alunos em sala de aula de diferentes maneiras para realizar as atividades, *a gente pode fazer grupinho com eles (alunos). Quatro ou três grupos (VIII Encontro, 19/04/2005)*. Neste caso Carla revela preocupação com a promoção de *ambientes* que favoreçam a aprendizagem (NCTM, 1989).

21. O professor tem necessidade de algo mais que salário e Carla revela saber reivindicar seus direitos, *[...] na quarta eu paralisei [...]* (X Encontro, 03/05/2005).

22. Por meio da análise do discurso da Carla observamos saber sobre as dificuldades do conhecimento matemático dos alunos, *não faz estimativas* (X Encontro, 03/05/2005).

23. Carla mostra também estar a par também dos conhecimentos prévios dos alunos, *Nós vamos deixar em aberto, as crianças é que vão discutir [...]* (XI Encontro, 10/05/2005), *[...] depois uma aluna falou que o canil da casa dela tem o formato quadrado* (XII Encontro, 17/05/2005).

24. Carla revela saber decidir em grupo, *Como nós ficamos duas semanas sem encontro, eu andei pegando exercícios para calcular perímetro, a área, vou vendo esta parte, né, eu não sabia para onde ir* (XIII Encontro, 07/06/2005).

25. Carla está a par dos motivos que levam os alunos a abandonar a escola, *E muitos desistem porque começam achar que a escola não é coisa séria, é meio bagunçada* (XIII Encontro, 07/06/2005).

26. Carla revela saber que a organização dos docentes depende da organização da escola, *[...] nos demais encontros, fazemos a leitura dos textos da SEED. Sorte a nossa hora atividade coincidir o horário* (XIV Encontro, 14/06/2005). As instituições escolares muitas vezes se organizam de maneira a não favorecer a realização das atividades docentes. Neste caso os docentes devem envolver-se no trabalho de organização da instituição, considerando aspectos históricos que explicitam o porquê das escolas se apresentarem de determinadas maneiras na atualidade, devem recorrer a teorias e a reflexões sobre prática que possam

contribuir para a solução de determinados problemas das instituições escolares (GARCIA, 1999).

5. TIPOLOGIAS DE SABERES MOBILIZADOS PELAS DOCENTES

A partir da diversidade de saberes mobilizados pelas três docentes de Matemática do ensino fundamental, foram constituídas tipologias como resultado das convergências identificadas entre esses saberes. Após agruparmos a diversidade de saberes, reconhecemos as seguintes tipologias: saberes relativos à formação dos docentes de Matemática; saberes da didática da Matemática; saberes dos caminhos para fazer Matemática; saberes referentes a recursos didáticos; saberes sobre os contextos de aplicação (das profissões e do indivíduo); saberes curriculares; saberes da Psicologia; saberes da História da matemática; Saberes sobre avaliação em Matemática; Saberes sobre condições dignas de trabalho e sobrevivência.

Passamos agora à descrição de cada uma dessas tipologias.

1. Saberes relativos à formação dos docentes de Matemática

Quando questionadas a respeito de sua formação, Ana, Bruna e Carla revelaram um saber referente a sua formação inicial que dista da perspectiva do desenvolvimento profissional. Elas se colocam mais como objetos de formação do que como sujeitos em pleno desenvolvimento. No quadro a seguir explicitamos esta percepção.

Docentes	Discurso das Docentes	Percepção do pesquisador	Referencial teórico
Ana	[...] era uma universidade particular (Entrevista, 07/12/2004)	Concebe a sua formação direcionada ao curso superior	[...] processa-se através de múltiplas formas e processos, que inclui a frequência de cursos mas também outras atividades como projetos, trocas de experiências, leituras, reflexões [...] (PONTE, 1996)
Bruna	[...] era FUEF Fundação Universidade Estadual de Formigas (Entrevista, 08/12/2004)	Concebe a sua formação direcionada ao curso superior	[...] o docente desenvolve-se profissionalmente ao possibilitar um conjunto de processos e estratégias que facilitam a sua reflexão sobre a sua própria prática [...] (GARCIA, 1999)
Carla	Eu fiz o curso de ciências, habilitação em matemática (Entrevista, 09/12/2004)	Concebe a sua formação direcionada ao curso superior	[...] o docente desenvolve-se profissionalmente ao possibilitar um conjunto de processos e estratégias que facilitam a sua reflexão sobre a sua própria prática [...] (GARCIA, 1999)

Quadro 2 - O que pensam as docentes a respeito de sua formação

Perguntadas sobre seus ex-professores, elas revelaram características de suas práticas que consideram importantes e que estão associadas à deles. Neste sentido, sintetizamos no quadro a seguir como as docentes concebem a gênese e a natureza do conhecimento profissional do docente.

Docentes	Discurso das docentes	Percepção do pesquisador	Referencial teórico
Ana	“Ah! Do (um professor do ensino fundamental e médio) [...] das atitudes que ele tinha na sala de aula, o capricho que eu via no material dele...pessoa bastante dedicada [...] as duas principais a dedicação e a organização [...] (Entrevista, 07/12/2004)	Recorda do professor do ensino médio, por suas atitudes, capricho com material e dedicação. Ana aceita as características desse professor como importantes para sua profissão	Conceber o ensino como uma atividade prática, com uma clara componente ética, é pertinente à formação do docente na perspectiva do desenvolvimento profissional. Os docentes elaboram conhecimentos práticos, estratégicos, que aprendem com sua própria experiência e conversas com os pares, desenvolve-se profissionalmente ao possibilitar um conjunto de processos e estratégias que facilitam a sua reflexão sobre a sua própria prática (GARCIA, 1999).
Bruna	(três professores do ensino superior) [...] por não poder fazer a prova na época certa. Estava grávida..., ele não perdoou..., lascou zero... Foram muito rigorosos, eles eram de uma competência fora do comum [...] ver onde que errou e tal. Ele dizia não deu para trazer, mas quanto a passar o conteúdo, eles eram excelentes, tinham uma didática fora do comum (Entrevista, 08/12/2004)	Recorda dos professores do ensino superior, devido ao rigor e competência que no caso se confundem com autoritarismo. A Bruna se lastima em relação a maneira de seus ex-professores avaliarem e considera como características importantes deles, o saber explicar com “clareza” os conteúdos e a rigorosidade	
Carla	“...seu (um professor)... (uma professora) ... (uma professora) [...] seu (um professor)... tinha acabado de fazer engenharia..., então ele não tinha aquela formação... (uma professora), ela já era mais assim..., didática... a (uma professora)..., acho que porque ela se tornou amiga [...] eu não deveria ser, é igual ao seu (um professor)... como (uma professora) e a (uma professora) eu acho que sim, pois uma era mais didática e a outra mais amiga (Entrevista, 09/12/2004)	Recorda dos seus professores do ensino fundamental, médio e superior, por considerar a formação imprópria para o magistério, por serem didático e por questões afetivas. Das características de seus ex-professores acredita que a didática e a parte afetiva são importantes	

Quadro 3 – O que pensam as docentes em relação a seus ex-professores de Matemática

O enfoque reflexivo sobre a análise dos discursos das docentes também se revela. O docente elabora conhecimentos de forma democrática, dele se apropria, dá sugestões, investiga na sua prática as idéias dele e dos pares e recorre às teorias de apoio pedagógico e das Ciências da Educação. No enfoque reflexivo o ensino é uma atividade complexa que exige um repensar de suas práticas pedagógicas.

As docentes revelaram aspectos reflexivos. Por exemplo, durante a reflexão sobre a atividade desenvolvida em sala de aula Bruna decide com seus pares por uma nova ação, [...] *aí é hora da gente aproveitar esta folha e fazer as transformações de unidade de medidas [...]* (III Encontro, 15/03/2005). A este olhar retrospectivo podemos chamar de *reflexão-sobre-a ação* que, segundo Schön (1997), são as reflexões dos docentes após a sua aula, com enfoque na ação. O docente reflete sobre o que aconteceu, o que observou, e sobre o significado atribuído a ações dos alunos na eventual adoção de outros sentidos.

Em sua fala Carla permite-nos observar que o desenvolvimento profissional está relacionado com o desenvolvimento institucional, [...] *nos demais encontros, fizemos a leitura dos textos da SEED. Sorte a nossa hora atividade coincidir o horário* (XIV Encontro, 14/06/2005). Os encontros do grupo de estudos foi possível devido às horas/atividades dos docentes coincidirem; para tanto dependiam da organização da escola. No caso, observa-se que “a ligação entre o desenvolvimento profissional e o desenvolvimento organizacional requer uma ‘gestão democrática e participativa’ onde os professores possam tomar decisões em aspectos que possam ser relevantes para o desenvolvimento de projetos de aperfeiçoamento” (GARCIA,1999, p.141).

Esquematizamos a discussão anterior no quadro a seguir.

Docentes	Discurso das Docentes	Percepção do pesquisador	Referencial teórico
Bruna	[...] <i>aí é hora da gente aproveitar esta folha e fazer as transformações de unidade de medidas [...]</i> (III Encontro, 15/03/2005)	As docentes vivenciaram o processo de <i>reflexão-sobre-a ação</i>	[...] são os docentes após a sua aula, com enfoque na ação, o docente pode pensar no que aconteceu, no que observou, no significado que lhe deu e na eventual adoção de outros sentidos SCHON (1997)
Carla	[...] <i>nos demais encontros, fazemos a leitura dos textos da SEED. Sorte a nossa hora atividade coincidir o horário</i> (XIV Encontro, 14/06/2005)	O desenvolvimento profissional está relacionado com o desenvolvimento institucional	[...] a ligação entre o desenvolvimento profissional e o desenvolvimento organizacional requer uma ‘gestão democrática e participativa’ onde os professores possam tomar decisões em aspectos que possam ser relevantes para o desenvolvimento de projetos de aperfeiçoamento (GARCIA,1999, p.141)

Quadro 4 – Análise de aspectos reflexivos das docentes

2. Saberes da didática da Matemática

Os saberes mencionados pelas docentes, embora diversos, quando agrupados por aspectos comuns levam nos a considerá-los relacionados à didática da Matemática.

Dentre estes saberes destacamos alguns: valorizar o contexto do aluno, [...] *o hectare, o are e o alqueire, usa tanto isto em nossa cidade (BRUNA, III Encontro, 15/03/2005)*, adequar a atividade ao tempo, [...] *duas aulas serão necessárias para trabalhar as transformações das unidades de medidas [...] (CARLA, III Encontro, 15/03/2005)*, elaborar seqüências didáticas, [...] *eu podia partir do centímetro quadrado, para depois ir estendendo para alqueires, hectares, essas coisas [...] (CARLA, III Encontro, 15/03/2005)*, estabelecer conexões entre os diversos temas da matemática, [...] *quando você coloca o decimal e o inteiro junto, aí o negócio complica, porque se ele (aluno) tem lá três mais um virgula quatro, ele põe o três embaixo do quatro, então eu já aproveitei para trabalhar esta parte também” (ANA, VIII Encontro, 19/04/2005)*, e promover diferentes estratégias para calcular, [...] *se eles souberem transformar as unidades lineares é suficiente, depois calcula a área e até o volume (CARLA, III Encontro, 15/03/2005)*.

Segundo o NCTM (1989) as atividades, o discurso, o ambiente e a análise, são alguns dos fatores que devem ser considerados para o “bom” ensino da Matemática,.

As atividades devem promover uma sólida e significativa aprendizagem da Matemática (NCTM, 1989). Porém, nem sempre isto ocorre, pois, quando perguntadas se os estudantes da sétima série do ensino fundamental têm o conceito de área de figuras planas, Bruna e Carla respondem:

têm ..., é... quer dizer mais ou menos..., na verdade o aluno... assim.... no concreto, concreto mesmo, ele não tem uma noção não. É ele sabe na decoreba (BRUNA, II Encontro, 08/03/2005).

é, de repente o pai dele, pergunta sobre a área em casa... e ele não sabe (CARLA, II Encontro, 08/12/2005)

O discurso da docente pode ser opressor ou desenvolver o senso crítico do aluno. Segundo o NCTM, o docente deve dirigir o discurso “gerindo a

participação dos alunos na discussão e decidindo quando e como encorajar cada aluno a participar” (1989, p.37). Citamos parte do discurso da docente Bruna que pode desenvolver o senso crítico dos alunos:

[...] se vocês (os estudantes), querem reclamar do número de alunos por sala de aula, vocês têm que saber quantos alunos cabem por metro quadrado. Têm que conhecer a legislação. Quando entra no elevador, quantos quilos suporta, se arrebenta o cabo, que direito você tem? [...] você tá vendo a matemática nos direitos do cidadão (V Encontro, 29/03/2005).

O discurso da docente deve ser dirigido ao estudante de maneira a colocar questões, propondo atividades que facilitem, promovam e desafiem o pensamento do aluno.

O ambiente é o contexto em que se dá a realização das atividades e a coerência do discurso do docente. Segundo o NCTM (1989), “o professor deve criar um ambiente de aprendizagem que favoreça o desenvolvimento do poder matemático de cada aluno” (p.59). Características que mostram a preocupação com o ambiente, no que se refere à disposição dos estudantes em sala, está presente no discurso da docente Carla [...] *só se fizer grupinhos de três em três* (VIII Encontro, 19/04/2005). Outra fala que envolve a preocupação em relação ao ambiente, especificamente ao tempo, é a da docente Ana, [...] *esta semana eu tenho quatro aulas lá, eu consigo trabalhar esta atividade* (V Encontro, 29/03/2005). Como podemos perceber, o saber sobre a organização do ambiente também pode promover o “bom” aprendizado da Matemática.

A análise é outro fator importante para o “bom” ensino da Matemática que não deve ser confundido com a avaliação, apesar de estarem inter-relacionadas. Na análise, ensina NCTM, o docente:

deve empenhar-se em ir analisando o ensino e a aprendizagem: observando, ouvindo e obtendo outras informações sobre os alunos, do modo a avaliar os que estão a aprender; examinando os efeitos que as actividades, o discurso e o ambiente de aprendizagem determina no conhecimento, aptidões e predisposição matemáticos dos alunos, (1989, p. 65).

Buscamos, no quadro a seguir, organizar os saberes didáticos mencionados neste item.

Docentes	Discurso das Docentes	Percepção do pesquisador	Referencial teórico
Ana	[...] você tem que aproveitar esses momentos que estamos calculando a área para trabalhar as operações com números decimais (VIII Encontro, 19/04/2005)	Estabelecer conexão entre temas da matemática	Estabelecer conexões entre os quatro temas da Matemática (números, operações, medidas e geometria). Currículo Básico Para a Escola Pública do Estado do Paraná, de 5ª a 8ª séries do ensino fundamental (1990)
Bruna	[...] o hectare, o are e o alqueire, usa tanto isto em nossa cidade (III Encontro, 15/03/2005)	valorizar o contexto do aluno	“[...] a Matemática caracteriza-se como uma forma de compreender e atuar no mundo e o conhecimento gerado nessa área do saber como um fruto da construção humana na sua interação constante com o contexto natural, social e cultural” (PCNs, 1998)
Carla	[...] só se fizer grupinhos de três em três (VIII Encontro, 19/04/2005)	Carla apresenta preocupação com o ambiente	“O espírito de colaboração deve estar presente para validar as idéias matemáticas [...] para que discutam a validade das abordagens e soluções alternativas” (NCTM, 1999)

Quadro 5 – Análise dos saberes didáticos das docentes

3. Saberes dos caminhos para fazer Matemática

No discurso das docentes foram identificadas três caminhos para fazer Matemática: a modelagem, a etnomatemática e a resolução de problemas.

Quando perguntada se na elaboração das atividades para ensinar matemática, devemos envolver alguma maneira em especial, Bruna respondeu: [...] *a modelagem. Seria interessante descobrir a área máxima para cercar um galinheiro com um pedaço de tela, a quantidade de arame para cercar um chiqueiro ou o*

consumo da ração em relação ao crescimento do frango [...] (I Encontro, 01/03/2005). Observa-se que ela sugere problemas possíveis de serem encontrados na realidade das pessoas e que devemos pesquisar conteúdos da Matemática que possam resolvê-los por meio da linguagem de entendimento do contexto em que se dá a problematização. Isto é confirmado por Bassanezi que diz: a “modelagem matemática: consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real” (2002, p. 16).

Ao considerar o contexto em que vivem e donde procedem os referidos estudantes, Ana faz considerações sobre a etnomatemática, [...] *esta atividade é útil, mas os alunos da Bruna, são do sítio e não têm conta d' água (ANA, VIII Encontro, 19/04/2005).* A docente mostra a impossibilidade de explicar a relação entre medidas de volume e capacidade a partir da conta de água, o que, vê-se vai ao encontro das idéias de D'Ambrosio (2002, p.17, grifo nosso) a respeito do programa etnomatemática, “[...] Etnomatemática é procurar entender o saber/fazer matemático ao longo da história da humanidade, *contextualizado em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações*”.

A resolução de problemas foi o item mais presente nas falas das docentes. Durante a elaboração de um problema no grupo de estudos, aproveitamos parte da fala da Bruna para enfatizar:

[...] pegar um terreno bem irregular e perguntar: Como é a área disso (do terreno)? Não é retângulo, não é triângulo, não é quadrado, não é nada. Então? Vamos transformar em polígonos conhecidos, que aí nós conseguimos! (I Encontro, 01/03/2005)

Como podemos perceber, ensinar Matemática por meio da resolução de problemas pode ser algo desafiador para o aluno, serve, no entanto, de incentivo para motivá-lo a estudar Matemática. Esta estratégia de ensino é enfatizada por Butts (1998, p.48) ao dizer:

[...] estudar matemática é resolver problemas. Conseqüentemente, cabe aos professores de matemática, em todos os níveis, ensinar a arte de resolver problemas. O primeiro passo nesse processo é formular o problema adequadamente.

Como percebemos, pela citação anterior, resolver problemas de

Matemática é uma maneira promissora, desde que os problemas sejam bem elaborados, vale dizer, despertem a curiosidade dos alunos. De acordo com a fala da Bruna, as docentes mobilizam saberes sobre o ensino da Matemática por meio da resolução de problemas.

No quadro a seguir enfatizamos os diferentes métodos para ensinar Matemática revelados pelas docentes.

Docentes	Discurso das Docentes	Percepção do pesquisador	Referencial teórico
Ana	[...] esta atividade é útil, mas os alunos da Bruna, são do sítio e não têm conta d' água (VIII Encontro, 19/04/2005)	Considera o contexto de vivência do aluno	“[...] estudar matemática é resolver problemas. Conseqüentemente, cabe aos professores de matemática, em todos os níveis, ensinar a arte de resolver problemas. O primeiro passo nesse processo é formular o problema adequadamente. (BUTTS, 1997, p. 48)
Bruna	Seria interessante descobrir a área máxima para cercar um galinheiro com um pedaço de tela, a quantidade de arame para cercar um chiqueiro ou o consumo da ração em relação ao crescimento do frango [...] (I Encontro, 01/03/2005)	Transforma problema da realidade em problema de matemática	
Carla	[...] seria melhor ir colocando os quadradinhos, o aluno compreenderia melhor [...] (II Encontro, 08/03/2005)	Estratégias para resolver problemas	

Quadro 6 – Análise dos saberes dos caminhos para fazer matemática

4. Saber referente a recursos didáticos

Uma pessoa vendo uma placa do material dourado poderia dizer que é um pedaço de madeira, enquanto um docente conhecedor das práticas educativas por meio de materiais manipuláveis pode possibilitar aos alunos uma série de discussões sobre objetos da matemática a partir de um pedaço de madeira tracejado. Como, por exemplo, no discurso da Bruna sobre o material dourado, [...] *ele vai contar isto daqui e vai ver, o número de quadrados da placa de material dourado (III Encontro, 15/03/2005).*

Para explicitar que as docentes realmente mobilizam saberes sobre

o uso de materiais manipuláveis, apresentamos parte de um discurso da Ana:

[...] poderíamos trabalhar a soma dos ângulos internos do triângulo. Pedimos aos alunos que recortem um triângulo e desenhe seus ângulos e após isto, pedimos para os alunos juntarem os ângulos para observar que dá cento e oitenta graus (*1 Encontro, 01/03/2005*).

Além desses recursos tecnológicos as docentes mostraram saber recorrer a outros, como: calculadora, trena, teodolito, computador, palito de fósforo e culote.

Ana diz que recorre ao computador para elaborar atividades:

[...] a internet é para pesquisa minha, para eu me interar de alguma coisa, para eu poder estar passando para ele, porque na escola não tem Internet e não tem como usar com eles, se tivesse dava para levar, pois tem bastante coisa que dá para ficar com eles na Internet, mas a escola não tem, em casa eu olho para me interar de alguma coisa nova que está acontecendo, o que alguns professores estão fazendo, o que a gente pode estar fazendo, se deu certo num lugar, pode dar certo num outro (*Entrevista, 07/12/2004*).

Não foi possível usar o computador para o desenvolvimento das atividades com os alunos, visto que dos vinte computadores que a escola possuía foram furtados quatorze. As docentes mostram preocupação pela falta dos computadores e vão ao encontro das idéias de Borba ao referir que “o computador provoca uma reorganização da atividade humana” (1999, p.288). Elas gostariam que os estudantes acompanhassem as evoluções sociais, inclusive os menos favorecidos, conforme consta em anotações no diário de campo.

No quadro a seguir, sintetizamos os saberes revelados pelas docentes sobre o uso de tecnologias.

Docentes	Discurso das Docentes	Percepção do pesquisador	Referencial teórico
Ana	[...] a internet é para pesquisa minha, para eu me interar de alguma coisa [...] (Entrevista, 07/12/2004)	Uso da Internet para consulta	O computador provoca uma reorganização da atividade humana (BORBA, 1999, p.288)
Bruna	[...] ele vai contar isto daqui e vai ver, o número de quadrados da placa de material dourado (III Encontro, 15/03/2005)	Uso do material dourado para explicar conteúdos da matemática	Instrumentos tecnológicos: é a capacidade de usar e combinar instrumentos, simples ou complexos, avaliando suas possibilidades e suas limitações e a sua adequação a necessidades e situações diversas (D' AMBROSIO, 2005, p.6)

Quadro 7 – Análise dos saberes referentes a recursos didáticos

5. Saberes sobre os contextos de aplicação (das profissões e do indivíduo);

Ao agruparmos os saberes das docentes mencionados nas informações, ficaram organizados por aspectos relativos aos contextos de aplicação da Matemática pelo indivíduo e das profissões que usam as ferramentas da matemática:

[...] devemos falar, usa sim, mas se for em coisas muito grande, quem usa são os geógrafos, agrônomos (BRUNA, III Encontro, 15/03/2005).

nossa..., que lindo Carla! (A Carla apresentou algumas artes feitas no plano cartesiano pelos estudantes, ver exemplo no capítulo sete, terceiro encontro) (BRUNA, III Encontro, 15/03/2005).

porque se ele vai ser pedreiro precisa saber área, se ele vai comprar alguma coisa para a casa dele, por exemplo trocar o piso, ele tem que saber área para comprar o piso (ANA, I Encontro, 01/03/2005).

As docentes revelam saber conferir significado aos objetos da

matemática conforme os diferentes contextos de aplicação, o que, mostra a possibilidade de associarmos os objetos matemáticos a diferentes contextos, conforme aponta os PCNs (1998, p. 36) :

[...] um conhecimento só é pleno se for mobilizado em situações diferentes daquelas que serviram para lhe dar origem. Para que sejam transferíveis a novas situações e generalizados, os conhecimentos devem ser descontextualizados, para serem novamente contextualizados em outras situações. Mesmo no ensino fundamental, espera-se que o conhecimento aprendido não fique indissolúvelmente vinculado a um contexto concreto e único, mas que possa ser generalizado, transferido a outros contextos.

Assim agiram as docentes na elaboração das atividades, sempre a procurar contextos de aplicações do conhecimento matemático.

Docentes	Discurso das Docentes	Percepção do pesquisador	Referencial teórico
Ana	Porque se ele vai ser pedreiro precisa saber área, se ele vai comprar alguma coisa para a casa dele, por exemplo trocar o piso, ele tem que saber área para comprar o piso (<i>I Encontro, 01/03/2005</i>).	Ana cita a profissão de pedreiro como contexto de aplicação da matemática	O conhecimento gerado nessa área do saber como um fruto da construção humana na sua interação constante com o contexto natural, social e cultural (PCNs, 1998, p.24)
Bruna	[...] devemos falar, usa sim, mas se for em coisas muito grande, quem usa são os geógrafos, agrônomos (<i>III Encontro, 15/03/2005</i>)..	Bruna cita as profissões de geógrafo e de agrônomos como contexto de aplicação do conhecimento matemático	
Carla	Bruna: - Nossa..., que lindo Carla! (A Carla apresentou algumas artes feitas no plano cartesiano pelos estudantes) (<i>III Encontro, 15/03/2005</i>).	Carla faz uso da arte como contexto de aplicação do conhecimento matemático	

Quadro 8 – Análise dos saberes sobre os contextos de aplicação

6. Saberes curriculares

Os saberes que caracterizaram esta tipologia relacionam-se com influências dos currículos nas práticas pedagógicas dos docentes. O grupo de estudos discutiu a Norma um do NCTM e nós apresentamos a fala da Bruna que avalia e interpreta parte das normas curriculares:

eu achei legal essa redação aqui (NCTM). Norma um, atividades matemáticas válidas [...] (IX Encontro, 26/04/2005);

porque sai fora do contexto familiar dele, da família ali dele que ele está relacionado, tem que ter um pouquinho além, ah, lá... é isto que ele (NCTM) está falando aí (IX Encontro, 26/04/2005).

Tanto o NCTM como os PCNs enfatizam a resolução de problemas o que pode servir para nortear a discussão do currículo no que abrange o ensino de Matemática. Mesmo as propostas curriculares apontando para a superação de um paradigma de aula tradicional formalista, muitas vezes os professores limitam-se a adequar o conteúdos a série escolar, destacamos parte do discurso da Ana e da Bruna para ilustrar:

se nós pedirmos para eles trazerem a planta da casa pode haver um espaço circular e na sétima série eles ainda não sabem calcular a área do círculo (IV Encontro, 22/03/2005);

é..., quando chegar na sétima série, você já pode “jogar” um problema de uma figura irregular transformada em quadrados [...] (I Encontro, 01/03/2005).

Os docentes podem considerar as propostas curriculares como norteadoras do currículo da escola, concebido na perspectiva do desenvolvimento profissional, de acordo com Garcia (1999), eles podem ser tidos como agentes de desenvolvimento curricular. Neste sentido, o currículo assume caráter aberto, flexível, e pretende aproximar os objetivos e conteúdos das diferentes áreas às peculiaridades dos alunos e do meio em que vivem, por meio de um processo de adaptação do currículo a cada uma das escolas e do desenvolvimento dos docentes.

No quadro a seguir buscamos esquematizar essas idéias.

Docentes	Discurso das Docentes	Percepção do pesquisador	Referencial teórico
Ana	Se nós pedirmos para eles trazerem a planta da casa pode haver um espaço circular e na sétima série eles ainda não sabem calcular a área do círculo (IV Encontro, 22/03/2005)	Ana prende-se às seqüências de conteúdos apresentadas nos documentos oficiais	Os PCNs (1998) apontam conhecimentos relativos ao ensino da Matemática que podem ser considerados pelos docentes para contribuir com o desenvolvimento profissional

Quadro 9 – Análise dos saberes curriculares

7. Saberes da Psicologia

Segundo outra percepção das docentes os alunos que foram reprovados ou desistiram da série que cursavam ou ainda, são colocados entre alunos de diferentes faixas etárias, acabam por ter um comportamento inadequado, *É daqueles grandões que reprovaram. Nossa...* (BRUNA, III Encontro, 15/03/2005). Ao que parece, existe preconceito em sobre os alunos reprovados, por não terem o desenvolvimento cognitivo desejado, não ocorreu a aprendizagem, por outro lado, existem aqueles que acreditam que o desenvolvimento cognitivo não precede a aprendizagem, o que possibilita um repensar sobre a reprovação dos alunos no ensino fundamental.

A respeito do desenvolvimento do aluno, podemos aceitar o ponto de vista de dois colaboradores da Psicologia da Educação citado por Coll (1999, p.93). O desenvolvimento cognitivo, na percepção do primeiro colaborador:

poderia ser definido como um passo progressivo e continuado de níveis de equilíbrio inferiores a níveis superiores nos intercâmbios cognitivos entre os indivíduos e o meio, graças ao jogo da assimilação e da acomodação. O mecanismo de equilibração um elemento de auto-regulação no processo de desenvolvimento, isto é, funciona como processo de ajustamento ativo por parte do sistema cognitivo, que compensa e antecipa, por sua vez, as perturbações com que esse sistema se depara no seu funcionamento habitual. Essas características são as que lhe outorgam as funções de coordenador dos outros fatores causadores do desenvolvimento e o definem, pois, como o motor principal do processo comentado, a partir da perspectiva de Piaget.

E quanto a percepção do segundo colaborador, Coll diz:

Vigotsky entende o desenvolvimento como um processo unitário e global, no qual confluem e se inter-relacionam os processos associativos às duas linhas de desenvolvimento e no qual os fatores biológicos e os sociais e culturais se encontram articulados em uma relação complexa de autêntica interação mútua (1999, p.104).

Estes dois pontos de vista do desenvolvimento do indivíduo, um dos quais centra-se no subjetivo e o outro, nas interações sociais, ao serem analisados, dão, de acordo com o discurso da docente Bruna, margens a equívocos, visto que quando colocado em série não condizente com sua idade, o aluno torna-se objeto de chacata, geralmente mostra-se desinteressado pelas aulas e, no relacionamento com os outros alunos, comporta-se alheadamente, o que pode levar à nova reprovação ou desistência.

Para esquematizar estas idéias elaboramos o quadro a seguir.

Docentes	Discurso das Docentes	Percepção do pesquisador	Referencial teórico
Bruna	É daqueles grandões que reprovaram. Nossa... (III Encontro, 15/03/2005) [...] faltou um pouco da formação psicológica. Tive psicologia na escola do magistério, mas eu achei que foi pouco, foi psicologia infantil e quando saí do magistério tive que enfrentar pessoas adultas [...] (Entrevista, 08/12/2004)	Saberes das dificuldades em trabalhar com diferentes faixas etárias nas séries finais do ensino fundamental e voltados à necessidade da psicologia	De acordo com Salvador, o desenvolvimento cognitivo: poderia ser definido como um passo progressivo e continuado de níveis de equilíbrio inferiores a níveis superiores nos intercâmbios cognitivos entre os indivíduos e o meio, graças ao jogo da assimilação e da acomodação (1999, p.93). Segundo Salvador: Vigotsky entende o desenvolvimento como um processo unitário e global, no qual confluem e se inter-relacionam os processos associativos às duas linhas de desenvolvimento e no qual os fatores biológicos e os sociais e culturais se encontram articulados em uma relação complexa de autêntica interação mútua. (1999, p.104)

Quadro 10 – Análise dos saberes da Psicologia

8. Saberes da História da Matemática

Estes saberes são apenas mencionados na fala da docente Bruna. Quando lhe perguntamos sobre o cálculo da área do círculo, a docente Bruna respondeu: *Na história da Matemática (XI Encontro, 10/05/2005)*. Depois da sugestão, as docentes acabaram deixando de procurar nos livros de História da Matemática, pois encontraram uma explicação convincente no livro didático da oitava série do professor Imenez e Lellis, *MATEMÁTICA PARA TODOS* (2002, p.228). Diante do exposto pensamos ser pertinente estabelecer esta tipologia de saberes da História da matemática, mesmo de maneira tímida.

Docentes	Discurso das Docentes	Percepção do pesquisador	Referencial teórico
Bruna	Na história da Matemática (XI Encontro, 10/05/2005) [...] a idéia de sistema decimal vem dos nossos dedos, e se nós tivéssemos só sete dedos na mão, a base talvez teria sido sete. A matemática parece coisa de Deus são dos dedos (IX Encontro, 26/04/2005).	Bruna percebe a necessidade de recorrer à história da matemática e conta fato histórico sem revelar os obstáculos epistemológicos. Ao que parece a Bruna não tem a concepção da Matemática como construção humana.	[...] ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento (PCNs, 1998, p.42).

Quadro 11 – Análise dos saberes da História da Matemática

9. Saberes sobre avaliação em Matemática

Estes saberes procedem das práticas avaliativas e foram mencionados pela Bruna quando lhe perguntamos a respeito de seus ex-professores, *[...] eu tinha alguns professores que eram descuidados quanto à entrega de nota, quanto à maneira de aplicar prova [...]* (Entrevista, 08/12/2004), podemos perceber que a avaliação era centrada no rendimento do aluno, *[...] não tinha esse negócio de perdoar o aluno, dar meio certo, eles eram rigorosos [...]*

(Entrevista, 08/12/2004). A docente revela que nos dias atuais as coisas não devem ser exatamente daquela maneira, [...] *Hoje há certas coisas que dá para você [...], você conhece o aluno durante o mês todo, você vê que ele participou e tal [...]* (Entrevista, 08/12/2004).

As docentes, no que se refere às atividades relacionadas ao grupo de estudo, apresentaram um saber-avaliar diferente do tradicional. Elas sempre dialogavam sobre a aprendizagem do estudante e procuravam saber se aquelas atividades lhe serviam porventura em sua vida social. Este processo avaliativo aproxima-se das abordagens avaliativas formativas e, segundo Charles Hadji, caracteriza-se como um modelo ideal de avaliação:

- colocando-se deliberadamente a serviço do fim que lhe dá sentido: torna-se um elemento, um momento determinante da ação educativa;

- propondo-se tanto a contribuir para uma evolução do aluno quanto a dizer o que, atualmente, ele é;

- inscrevendo-se na continuidade da ação pedagógica, ao invés de ser simplesmente uma operação externa de controle, cujo agente poderia ser totalmente estrangeiro à atividade pedagógica. (2001, p.20)

As docentes envolvidas nos grupos de estudos revelaram saberes avaliativos e de certa maneira vivenciaram um novo processo, que certamente estava voltado à aprendizagem e não ao rendimento do aluno.

Docentes	Discurso das Docentes	Percepção do pesquisador	Referencial teórico
Bruna	[...] eu tinha alguns professores que eram descuidados quanto à entrega de nota, quanto à maneira de aplicar prova [...] não tinha esse negócio de perdoar o aluno, dar meio certo, eles eram rigorosos [...] Hoje há certas coisas que dá para você [...], você conhece o aluno durante o mês todo, você vê que ele participou e tal [...] (Entrevista, 08/12/2004).	Bruna lamenta-se dos processos avaliativos centrado no rendimento do aluno	“[...] para que ele possa propor revisões e reelaborações de conceitos e procedimentos ainda parcialmente consolidados” (PCNs, 1998, p.54).

Quadro 12 – Análise dos saberes sobre avaliação em Matemática

10. Saber sobre condições dignas de trabalho e sobrevivência.

Os docentes no desempenho de sua profissão, ocupam-se com diversas atividades relacionadas a suas práticas pedagógicas como: elaborar e corrigir as atividades de seus alunos, reunir-se com seus pares, atender exigências burocráticas, estudar, participar dos projetos da escola e participar de cursos de formação relacionados a sua área. Estas ocupações da profissão professor na maioria das vezes não são atendidas de maneira efetiva, de acordo com Zeichner:

é raro os planejadores educacionais, assim como os órgãos do governo, encararem os professores como agentes importantes no processo de reforma educacional. Pelo contrário, a abordagem dominante consiste em treiná-los para que sejam implementadores eficientes de políticas desenvolvidas por outros, que nada têm a ver com a sala de aula (2003, p.37)

O fato dos planejadores educacionais muitas vezes não considerar o professor como conhecedor das necessidades educacionais, somada as necessidades particulares do docente na sociedade, acreditamos que justifica as atitudes da Carla quando diz: *[...] na quarta eu paralisei (não realizou suas atividades pertinentes à escola) [...] (X Encontro, 03/05/2005).*

Os professores assim como as demais pessoas buscam condições dignas de sobrevivência e, o conhecimento matemático permite esta observação de acordo com nossa percepção em relação ao discurso da Bruna na elaboração de atividades quando relata que, *[...] pode até perguntar quantas pessoas existem dentro da casa, pode até trabalhar esta parte. Quantas pessoas vivem naquela casa, por exemplo, uma casa de vinte metros quadrados tiver dez pessoas, já tá... (V Encontro, 29/03/2005).* O fato das condições precárias de sobrevivência atingir a humanidade e o conhecimento matemático que foi de acordo com o discurso da Bruna instrumento para interpretar a situação, eles podem também interpretar “as ações para transcendência, que sempre acompanham as ações para sobrevivência, têm seu efeito na realidade, criando novas interpretações e utilizações da realidade natural e artificial, modificando-a pela introdução de novos fatos, artefatos e mentefatos” (D’ AMBROSIO, 1998, p.21).

Esquematizamos, no quadro a seguir, esses saberes das docentes.

Docentes	Discurso das Docentes	Percepção do pesquisador	Referencial teórico
Carla	[...] na quarta eu paralisei (não realizou suas atividades pertinentes à escola) [...] (X Encontro, 03/05/2005)	A Carla reivindica condições dignas de trabalho	os planejadores educacionais, assim como os órgãos do governo, encararem os professores como agentes importantes no processo de reforma educacional (ZEICHNER, 2003, p.37)
Bruna	[...] pode até perguntar quantas pessoas existem dentro da casa, pode até trabalhar esta parte. Quantas pessoas vivem naquela casa, por exemplo, uma casa de vinte metros quadrados tiver dez pessoas, já tá... (V Encontro, 29/03/2005)	O conhecimento matemático está associado a questões de sobrevivência	as ações para transcendência, que sempre acompanham as ações para sobrevivência, têm seu efeito na realidade, criando novas interpretações e utilizações da realidade natural e artificial, modificando-a pela introdução de novos fatos, artefatos e mentefatos (D'AMBROSIO, 1998, p.21)

Quadro 13 - Análise dos saberes sobre condições dignas de trabalho e sobrevivência

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A organização de um grupo de estudos contribuiu para o rompimento do isolamento profissional, pois as docentes que dele participaram compartilharam seus saberes, suas tarefas na elaboração das atividades, seus desejos em relação ao ensino e vivenciaram uma cultura de colaboração.

As informações extraídas do questionário, das entrevistas e do grupo de estudos, possibilitaram a busca de convergências entre os saberes mobilizados pelas três docentes de Matemática das séries finais do ensino fundamental, permitindo, por meio de um processo indutivo, constituir dez tipologias de saber: saberes relativos à formação dos docentes de Matemática; saberes da didática da Matemática; saberes dos caminhos para fazer Matemática; saberes referentes a recursos didáticos; saberes sobre os contextos de aplicação (das profissões e do indivíduo); saberes curriculares; saberes da Psicologia; saberes da História da matemática; saberes sobre avaliação em Matemática; Saber sobre condições dignas de trabalho e sobrevivência. A seguir apresentamos uma síntese das idéias que compõem cada uma dessas tipologias e o modo como essas podem contribuir para o desenvolvimento profissional.

Os saberes relativos à formação dos docentes de Matemática, foram apontados pelas docentes como apropriados em sua formação no ensino superior, [...] *era uma universidade particular (ANA, Entrevista, 07/12/2004)*, influenciadas por seus ex-professores do ensino fundamental, médio e superior. A Ana, a Bruna e a Carla, em determinados aspectos, concordam e em outros discordam das práticas pedagógicas de seus ex-professores no que diz respeito ao ensino atual. Ana considera como característica positiva de seu ex-professor, [...] *a dedicação e a organização [...] (ANA, Entrevista, 07/12/2004)*. A respeito de sua formação as docentes também revelaram-se reflexivas, [...] *aí é hora da gente aproveitar esta folha e fazer as transformações de unidade de medidas [...] (BRUNA, III Encontro, 15/03/2005)*.

Essa tipologia de saber está relacionada ao modo como os docentes concebem a sua formação profissional e o que podem fazer para aprimorá-la. Muitas vezes atribuem sua formação exclusivamente ao ensino superior, caracterizando-a

como processo de busca de um paradigma docente de mestre experiente e a adequação de suas práticas pedagógicas a propostas elaboradas por pesquisadores distantes da realidade em que atuam. Quanto ao desenvolvimento profissional dos docentes, as análises dos discursos revelaram que há ambiente para práticas reflexivas entre os pares quando os docentes e a instituição escolar se organizam de maneira que os professores “possam tomar decisões em aspectos que possam ser relevantes para o desenvolvimento de projetos de aperfeiçoamento” (GARCIA, 1999, p.141).

Acreditamos que para que ocorra desenvolvimento profissional dos docentes se faz necessário que os pesquisadores em educação e os órgãos governamentais considerem o contexto no qual o docente atua e que o mesmo seja ouvido para que revele quais são suas reais necessidades com vista ao aprimoramento de suas práticas pedagógicas. A participação do docente no planejamento, execução e avaliação da sua formação, na perspectiva do desenvolvimento profissional, pode libertá-lo da condição de produto de formação para sujeito de sua própria formação.

Saberes da didática da Matemática são saberes que estão voltados para o “ensinar bem a Matemática”. As docentes revelaram preocupações neste sentido, isto é, quanto ao modo de estabelecer conexões internas entre os temas da matemática: *Quando você coloca o decimal e o inteiro junto, aí o negócio complica, porque se ele (aluno) tem lá três mais um virgula quatro, ele põe o três embaixo do quatro, então eu já aproveitei para trabalhar esta parte também (VIII Encontro, 19/04/2005), valorizar o contexto do aluno, [...] você vai trocar o piso de sua casa, quantos metros de piso você vai precisar ? (V Encontro, 29/03/2005), usar diferentes maneiras de trabalhar com os alunos em sala de aula, a gente pode fazer grupinho com eles (alunos). Quatro ou três grupos (VIII Encontro, 19/04/2005), propor atividades investigativas, [...] pegar um terreno bem irregular e perguntar: como é que é a área disso? (I Encontro, 01/03/2005) e considerar os conhecimentos prévios dos alunos Nós vamos deixar em aberto, as crianças e que vão discutir [...] (XI Encontro, 10/05/2005), [...] depois uma aluna falou que o canil da casa dela tem o formato quadrado (XII Encontro, 17/05/2005).*

Essa tipologia caracteriza-se pela intenção dos docentes ao buscarem sua eficiência na educação, ou seja, desenvolver estratégias para que

seus alunos apropriem e elaborem conhecimentos matemáticos. De acordo com o NCTM (1989), os docentes se propõe a “ensinar bem a matemática” devem considerar as atividades, o discurso, o ambiente nas aulas de Matemática e a análise de sua eficiência.

Acreditamos que a Matemática possa contribuir para o desenvolvimento profissional, se os docentes, ao trocarem aulas de Matemática expositivas e demonstrativas, por aulas que promovam a participação e o envolvimento dos alunos, fizerem considerações que aprimorem suas práticas educativas.

Os saberes que mostram como fazer matemática foram evidenciados pelas docentes quando sugeriram que o ensino de Matemática ficasse mais interessante para o aluno. Analisando as falas das docentes identificamos a etnomatemática, [...] *esta atividade é útil, mas os alunos da Bruna, são do sítio e não têm conta d' água (VIII Encontro, 19/04/2005)*, a modelagem, [...] *a modelagem seria interessante, descobrir a área máxima para cercar um galinheiro com um pedaço de tela, a quantidade de arame para cercar um chiqueiro ou o consumo de ração em relação ao crescimento do frango [...] (I Encontro, 01/03/2005)*, e a resolução de problemas, [...] *seria melhor ir colocando os quadradinhos, o aluno compreenderia melhor [...] (II Encontro, 08/03/2005)*, como caminhos considerados por elas importantes para que os professores experienciem suas práticas pedagógicas que as ajudem a superar a cultura matemática conservadora.

Essa tipologia de saberes está direcionada para os caminhos alternativos de fazer da Matemática, como conhecimento importante ao docente de Matemática os quais lhe possibilitam a superação do ensino tradicional e formalista das aulas de Matemática da atualidade que não contribuem para o desenvolvimento do indivíduo nestes tempos de avanços sociais e tecnológicos.

Acreditamos que essa tipologia pode contribuir para o desenvolvimento profissional, uma vez que aponta caminhos que permitem aos docentes ressignificar sua compreensão a respeito do conhecimento matemático.

Os saberes referentes a recursos didáticos foram citados nos discursos das docentes e envolvem: material dourado, instrumentos de medida, computador e outros que são auxiliares para o “ensinar bem matemática”. Quanto à

calculadora e o computador, compete-nos dizer que muitos professores insistem em não usá-los, alegando que não ajudam o aluno a pensar sobre certos temas da Matemática. Como exemplo disto citamos parte do discurso da Bruna: [...] *se o objetivo não é ensinar multiplicar ou dividir, nem somar, nem subtrair, não tem importância usar calculadora (X Encontro, 03/05/2005)*. Se pretendermos superar uma visão já ultrapassada do ensino da Matemática para os dias atuais, por que não considerar os avanços tecnológicos? Expõe D' Ambrosio:

[...] com a disponibilidade das calculadoras e dos computadores, o ensino da Matemática deve mudar radicalmente de orientação. Lamentavelmente, ainda permanece a insistência em ensinar 'rigorosamente' como fazer operações e resolver equações. Não é de estranhar o desencanto cada vez maior dos alunos com a matemática (1995, p.14).

Essa tipologia de saberes pode contribuir para o desenvolvimento profissional, sugerindo aos professores que, na realização de suas atividades educativas, considerem os recursos tecnológicos, para que o aluno aproprie e elabore conhecimentos matemáticos.

Saberes sobre os contextos de aplicação (das profissões e do indivíduo) referem-se a saberes que englobam os conhecimentos matemáticos relacionados à aplicação nas profissões e nas necessidades do indivíduo. Quanto a isso a educação não pode ser considerada como um "pacote" de conhecimento que se entrega ao indivíduo, muitas vezes elaborada em desconformidade suas necessidades profissionais e individuais. De acordo com D'Ambrosio deve-se "possibilitar a cada indivíduo atingir seu potencial criativo, e estimular a ação comum, com vistas a viver em sociedade, exercitando a cidadania plena" (2005, p.2).

As docentes caracterizaram essa tipologia a partir do conhecimento matemático que atendem as necessidades de aplicações no cotidiano e nas profissões, [...] *um engenheiro agrônomo quando vai medir o sítio de alguém [...]* (BRUNA, I Encontro, 01/03/2005).

Os saberes curriculares podem ser considerados provenientes dos documentos oficiais. De acordo com o NCTM, suas normas aplicam-se, "a experiências de aprendizagem com que os professores de Matemática se confrontam durante a sua carreira" (1989, p.125). Neste enfoque as propostas

curriculares podem servir para reflexões dos docentes sobre suas práticas pedagógicas e nortear suas ações. Por este saber, de acordo com a perspectiva do desenvolvimento profissional, o docente teria uma concepção de agente de desenvolvimento curricular, em que, o currículo assume caráter aberto, flexível, e se se destina a aproximar os objetivos e conteúdos das diferentes áreas às peculiaridades dos alunos e da realidade em que vivem, por meio de um processo de adaptação do currículo a cada uma das escolas e do desenvolvimento dos docentes. As docentes entendem essa tipologia de saberes relacionada às orientações das propostas curriculares, *porque sai fora do contexto familiar dele, da família ali dele que ele está relacionado, tem que ter um pouquinho além, ah lá... É isto que ele (NCTM) está falando aí (IX Encontro, 26/04/2005).*

A compreensão de como se desenvolve o conhecimento do indivíduo, pode dar-se de maneira diferente. Consideramos os saberes da Psicologia necessários ao conhecimento do docente, uma vez que contamos com diferentes teorias dos teóricos da Psicologia que podem influenciar na maneira de elaborar as atividades para sala de aula, de pensar no ambiente da sala de aula e na promoção do discurso matemático em sala de aula. O professor que desconhece as teorias da Psicologia age de maneira alienada em relação ao modo como os indivíduos aprendem. Essa tipologia de saber pode contribuir para o desenvolvimento profissional dos professores, permitindo-lhes desenvolver estratégias de ação para aprimorar suas práticas pedagógicas. A docente Bruna conta que a falta de conhecimento da psicologia, dificulta o trabalho docente, *[...] faltou um pouco da formação psicológica. Tive psicologia na escola do magistério, mas eu achei que foi pouco, foi psicologia infantil e quando saí do magistério tive que enfrentar pessoas adultas [...]* (Entrevista, 08/12/2004).

Os saberes da História da Matemática foram citados timidamente no discurso da Bruna. Quando questionada sobre o cálculo da área do círculo ela propôs que se busque a demonstração da fórmula em que o raio é elevado ao quadrado multiplicado pelo número pi, *na História da Matemática (XI Encontro, 10/05/2005)*, e, ao usar de possibilidades da História da Matemática sobre o sistema de numeração indo-arábico, *[...] a idéia de sistema decimal vem dos nossos dedos, e se nós tivéssemos só sete dedos na mão, a base talvez teria sido sete. A matemática parece coisa de Deus, são dos dedos (Bruna, IX Encontro, 26/04/2005).*

Neste sentido, fica caracterizada essa tipologia pelas docentes como conhecimento já produzido pelos matemáticos no passar dos anos.

As construções matemáticas inserem-se em contextos que buscam superar obstáculos epistemológicos, apresentando diferentes soluções em diferentes épocas. Nesse sentido, consideramos que o conhecimento da História da Matemática pode contribuir para o desenvolvimento profissional, já que é por meio dela que compreendemos a Matemática “como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente [...]” (PCNs,1998, p.42).

Saber avaliar em matemática é saber relativo ao acompanhamento da aprendizagem e do desenvolvimento do estudante. Muitas vezes entende-se por avaliar a aplicação de provas para atribuir uma nota. [...] *eu tinha alguns professores que eram descuidados quanto à entrega de nota, quanto à maneira de aplicar prova [...] não tinha esse negócio de perdoar o aluno, dar meio certo, eles eram rigorosos [...] Hoje há certas coisas que dá para você [...], você conhece o aluno durante o mês todo, você vê que ele participou e tal [...]* (Bruna, Entrevista, 08/12/2004). As docentes consideram o saber avaliar necessário ao conhecimento do docente de Matemática, visto que muitas práticas avaliativas centram-se no rendimento do aluno e não na aprendizagem. De acordo com Charles Hadji o paradigma ideal de avaliação é a formativa, “propondo-se tanto a contribuir para uma evolução do aluno quanto a dizer o que, atualmente, ele é” (2001, p.20). Esse saber pode contribuir para o desenvolvimento profissional dos professores, uma vez que permite ao professor entender sobre como e por que avaliar seus alunos.

O Saber sobre condições dignas de trabalho e sobrevivência relaciona-se às necessidades das atividades profissionais e às do conhecimento matemático nas questões relacionadas à sobrevivência e a transcendência. Os docentes, no cumprimento do magistério, ocupam-se com diversas atividades dentro e fora da sala de aula e, devido às condições de trabalho, nem sempre as cumprem de maneira efetiva, que somadas as suas necessidades particulares, muitos docentes reivindicam as condições dignas de trabalho como a Carla, [...] *na quarta eu paralisei (não realizou suas atividades pertinentes à escola) [...]* (X Encontro, 03/05/2005). Atitudes como esta poderão ser evitadas se “os planejadores

educacionais, assim como os órgãos do governo, encararem os professores como agentes importantes no processo de reforma educacional” (ZEICHNER, 2003, p.37).

O conhecimento matemático pode interpretar condições precárias de sobrevivência, de acordo com o discurso da Bruna, *Quantas pessoas vivem naquela casa, por exemplo. Se uma casa de vinte metros quadrados tiver dez pessoas, já tá... (V Encontro, 29/03/2005)*. Se os conhecimentos matemáticos ajudam a interpretar condições de vida, eles podem também contribuir para a elaboração de ações que busquem a equidade, a justiça social, a preservação ambiental, além de outros valores que, de acordo com D’Ambrosio “[...] sempre acompanham as ações para sobrevivência, têm seu efeito na realidade, criando novas interpretações e utilizações da realidade natural e artificial, modificando-a pela introdução de novos fatos, artefatos e mentefatos (1998, p.21).

Essa tipologia de saberes pode contribuir para o desenvolvimento profissional, levando os docentes a considerar, em seus projetos, questões relacionadas a condições de vida da humanidade e as de realização das atividades profissionais.

Acreditamos que as tipologias anteriormente citadas e comentadas e cuja finalidade é contribuir para o desenvolvimento profissional do professor permitem-lhe evoluir de uma concepção do ensino de Matemática que considera o docente como um técnico reproduzidor de conhecimentos, elaborados por pesquisadores distantes da realidade em que atuam, para uma concepção do ensino de Matemática pautada na realidade social do aluno; é a isto sim, que chamamos de Educar Matematicamente.

REFERÊNCIAS

- BASSANEZI, Rodney Carlos. *Modelagem matemática*. São Paulo: Contexto, 2002. p. 15-42.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução a teoria dos métodos*. Portugal: Porto, 1991.
- BORBA, Marcelo de Carvalho. Tecnologias informáticas na educação matemática e reorganização do pensamento. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiane. *Pesquisa em educação Matemática: concepções & perspectivas*. São Paulo: Unesp, 1999. p. 285-295.
- BORGES, Cecília Maria Ferreira. *O professor da educação básica e seus saberes profissionais*. Araraquara: JM Ed., 2004.
- BORGES, Cecília; TARDIF, Maurice. Apresentação. *Educação & Sociedade*, Campinas, v.22, n.74, p.11-26, abr. 2001.
- BRUNER, Jerome. *A cultura da educação*. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- CARVALHO, Ana Maria Pessoa; PEREZ, Daniel Gil. O saber e o saber fazer dos professores. In: CASTRO, Amélia Domingues de; CARVALHO, Anna Maria Pessoa (Org.). *Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média*. São Paulo: Pioneira, 2002. p.107-124.
- CHARLOT, Bernard. *Relação com o saber, formação dos professores e globalização: questões para educação hoje*. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade. *As várias formas de conhecimento e o perfil do professor de matemática na ótica do futuro professor*. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade em Educação da Universidade de São Paulo. FEUSP, São Paulo, 2003.
- D'AMBROSIO, Ubiratam. *Etnomatemática: elo entre tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. p.13-26.
- _____. *Por que se ensina matemática? disciplina à distância*. *A Educação Matemática em Revista*: São Paulo, p.1-14, 2005.
- _____. Paz, educação matemática e etnomatemática. *Teoria e Prática da Educação*, Maringá, v.1, n.1, p.15-33, 1998.
- FIORENTINI, Dario; SOUZA, Arlindo Junior; MELO, Gilberto Francisco Alves de. Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticos. In: GERALD, Corinta Maria Grisolia; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elizabeth Monteiro de Aguiar; (Org.) *Cartografias do trabalho docente*. Campinas: Mercado de letras, 1998. p.307-335.
- FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. *Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas: Autores Associados, 2006.

FIORENTINI, Dario; NACARATO, Adair Mendes; PINTO, Renata Anastácio. Saberes da experiência docente em matemática e educação continuada. *Quadrante*, Revista Teórica e de investigação, Lisboa v.8, p.33-59, 1999.

GARCIA, Carlos Marcelo. *Formação de professores: para uma mudança educativa*. Portugal: Porto, 1999.

PEREZ GÓMEZ, Angel I.. *A cultura escolar na sociedade neoliberal*. Porto Alegre: Artmed, 2001.

HADJI, Charles. *Avaliação desmistificada*. Porto Alegre: Artmed, 2001.

IMENEZ, Luiz Márcio; LELLIS, Marcelo. *Matemática para todos*. São Paulo: Scipione, 2002.

KRULIK, Stephen. *A resolução de problemas na matemática escolar*. São Paulo, Atual, 1997.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Elisa Dalmazo Afonso. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MORIN, Edgar. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2004.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. *Normas profissionais para o ensino da matemática*. Lisboa: APM / IIE, 1989.

NÓVOA, António. Formação de professores e profissão docente. In: - (coord.). *Os professores e a sua formação*. 3 ed. Lisboa: Dom Quixote, 1997. p. 15-34.

NUNES, Célia Maria Fernandes. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. *Educação & Sociedade*, Rio de Janeiro, v.22, n.74, p.27-42, abr. 2001.

PAQUAY, Léopold; WAGNER, Marie-Cécile. Competências profissionais privilegiadas nos estágios e na vídeoformação. In: PERRENOUD, Philippe. *et al* (Org.). *Formando professores profissionais*. 2. ed. São Paulo: Artmed, 2001. p.135-160.

Brasil. Ministério da Educação e do desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

Brasil. Ministério da Educação e do desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: matemática, 5ª a 8ª séries*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

PARANÁ. Secretaria de Educação. *Currículo básico para a escola pública do Estado do Paraná*. Curitiba, 1990.

PERRENOUD, Philippe. *A prática reflexiva no ofício de professor: profissionalização e razão pedagógica*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PIMENTA, Selma Garrido. *Saberes pedagógicos e atividade docente*. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2002.

PONTE, João Pedro da. Perspectivas de desenvolvimento profissional de professores de Matemática. In: PONTE, João Pedro da. *et al.* (Org.). *Desenvolvimento profissional dos professores de Matemática: que formação?* Lisboa: SEM – SPCE, 1996. p.193 - 211.

SARAIVA, Manoel Joaquim. O saber dos professores: Usá-lo apenas? Respeitá-lo e considerá-lo simplesmente? In: PONTE, João Pedro da. *et al.* (Org.). *Desenvolvimento profissional dos professores de matemática: Que formação?* Lisboa: SEM – SPCE, 1996. p.133 - 148

SALVADOR, César Coll. *Psicologia da educação*. Porto Alegre: Artmed, 1997.

SCHÖN, Donald A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, Antonio (Org.). *Os professores e a sua formação*. 3 ed. Lisboa: Dom Quixote, 1997. p. 77-92.

SKOVSMOVE, Olé. *Educação matemática Crítica: a questão da democracia*. Campinas: Papirus, 2001.

TARDIF, Maurice. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes, 2002.

TARDIF, Maurice. GAUTHIER, Clermont. O professor enquanto “ator racional”. In: PERRENOUD, Philippe. *et a.i* (Org.). *Formando professores profissionais*. 2.ed. São Paulo: Artmed, 2001. p.185-210.

TARDIF, Maurice; LESSARD, C.; LAHAYE, L. Esboço de uma problemática do saber docente. *Teoria & Educação*, Porto Alegre, v. 1, n. 4, p. 215-233, 1991.

TARDIF, Maurice; RAYMOND, D.. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. *Revista Educação e Sociedade*, Campinas, n. 73, p. 209-244, 2000.

ZEICHNER, Ken. Novos caminhos para o *practium*: uma perspectiva para os anos 90. In: NOVOA, Antonio (Org.). *Os professores e a sua formação*. 3 ed. Lisboa: Dom Quixote, 1997. p. 115-138.

_____. Formando professores reflexivos para a educação centrada no aluno: possibilidades e contradições. In: BARBOSA, Raquel Lazzari Leite (Org.). *Formação de educadores: desafios e perspectivas*. São Paulo: Unesp, 2003. p.35-55.

APÊNDICES**APÊNDICE I – Modelo de questionário**

Nome: _____

Idade: _____ Sexo: _____

Cidade: _____ N.R.E.: _____

Escola: _____

Curso de Graduação: _____ Instituição: _____

Ano de conclusão: _____

Pós-Graduação: () Especialização () Mestrado () Doutorado

Curso: _____

Ano de Conclusão: _____

Área de Concentração: _____

Monografia: _____

Tempo de serviço na rede pública enquanto professor: _____

Quais as disciplinas que leciona? _____

Quais as disciplinas que lecionou e não constam no item anterior? _____

Qual a sua carga horária na escola? _____

Tem computador em casa? () sim () não

Qual o último projeto que participou? _____

Qual o último curso de capacitação ou atualização que participou? _____

APÊNDICE II – Cronograma e roteiro da entrevista

Dia 07/12/2004, entrevista com a Ana.

Dia 08/12/2004, entrevista com a Bruna.

Dia 09/12/2004, entrevista com a Carla.

1. Fale a respeito da sua formação em matemática.
2. Você se recorda de algum professor de matemática?
3. O que te faz lembrar dele?
4. O que você pensa sobre essas características desse professor?
5. Para você, o que é ser um bom professor de matemática?
6. Quais os saberes necessários para o professor de matemática?
7. Que dificuldades você encontrou, quando começou a lecionar?(Que saberes você considera que foram deficientes na sua formação?)
8. Como você prepara as suas aulas?
9. Que material você utiliza na preparação das atividades para sala de aula?
10. Como você utiliza esses materiais (se necessário)?
11. Você gostaria de fazer algum comentário?

APÊNDICE III - Transcrição dos discursos das docentes nas entrevistas

1. Fale a respeito da sua formação em matemática.

Ana: Na realidade minha formação não foi boa. Foi um curso assim..., eu aprendi bastante, mas não foi uma maravilha. Depois que eu me formei, consegui passar no concurso e comecei a trabalhar na sala de aula, eu tive que estudar muito sozinha, era uma universidade particular. O nível não foi muito bom. O que eu sei hoje, o que eu aprendi, claro que alguma coisa eu trouxe de lá, mas foi por esforço e dedicação própria, então a minha formação na realidade não foi uma maravilha não, eu achei assim..., bem fraca mesmo. Eu hoje analisando..., na época eu não tinha essa consciência, na época, eu imatura, não tinha uma concepção para estar analisando, foi uma formação bastante fraca.

Bruna: Desde quando entrei na faculdade na UEF, era ainda instituição universidade, era FUEF Fundação Universidade Estadual de Formigas. Eu fui da segunda turma e fiz o concurso. Quando eu fiz o concurso era pelo CCA instituto, dentro de quarenta classificados eu fui aprovada e terminei em 1974, comecei em 71 e terminei em 74, fui bem eu acho... assim como todos os alunos foram, eu não era a primeira, mas estava na média, eu estudava com uma turma muito boa, André, Pedro, aquela turma toda que são cobra em matemática. Então, concorrer com eles era bala, eu acho que tive uma boa faculdade, na época foi muito boa! Eu acho assim..., que o curso foi excelente. Os professores..., tem muito professor da época, que não são mais agora daqui, muitos foram para Itália..., tive dois professores que foram dar aula na Itália, agora nós não temos nenhum desses professores, já estão todos aposentados. Foi muito bom o curso, eu achei excelente!

Carla: Eu fiz o curso de ciências, habilitação em matemática.

2. Você se recorda de algum professor de matemática?

Ana: Ah! Do Altino (professor do ensino fundamental e médio da professora).

Bruna: Professor Walter Ogashi, Wilson Maranhão, Wilson Corrêa, são vários professores..., agora..., os que eu lembro bem são esses!? Ah..., a Darci Hunter também! (todos os professores são do ensino superior).

Carla: Sim, mas da faculdade ou outras escolas? De quinta a oitava o seu Lico, segundo grau que chamava normal a Maria Tanaca e da faculdade tem a Maria Joaquina.

3. O que te faz lembrar dele?

Ana: Eu gostava do que ele fazia e das atitudes que ele tinha na sala de aula, o capricho que eu via no material dele e ele era uma pessoa bastante dedicada.

Bruna: Só lembro coisas positivas deles todos. Até da professora que eu esqueci o nome..., eles eram de uma rigorosidade fora do comum. Elton é de física..., por sinal fiquei para segunda chamada, por não poder fazer a prova na época certa. Estava grávida..., ele não perdoou..., lascou zero, na época..., e fiquei para segunda época por causa dele. Foram muito rigorosos, eles eram de uma competência fora do comum. O que me faz lembrar deles é a rigorosidade e a competência. Nós tivemos um professor Wilson Maranhão..., e Walter Ogashi, em quatro anos de faculdade eles não tiveram uma falta,... você acredita nisso? Eles não faltaram nenhuma vez, em quatro anos que estudamos com eles, todos os alunos fizeram esta observação.

Carla: Do seu Lico..., ele dava uma matéria assim..., que a gente não estava muito preparado para aquilo..., porque ele veio de férias e tinha acabado de fazer engenharia..., então ele não tinha aquela formação para ser professor, de repente ele ia explicar para você a matéria e puxava muito. Muito puxado pra gente, mas aquilo para mim, era um tipo de desafio. Eu queria conseguir entender aquilo que ele estava tentando passar pra gente, então, pra mim, era mais pelo desafio de querer entender aquilo que ele estava tentando passar pra gente. Às vezes uns teoremas que nós não tínhamos a capacidade de entender, mas para mim era um tipo de desafio, para entender o que ele estava tentando passar para gente”. A Maria Tanaca, ela já era mais assim..., didática. Ela eu acho que tinha mesmo uma formação acadêmica, era uma coisa mais certinha, não era como um desafio, mas era mais didática. A Maria Joaquina..., acho que porque ela se tornou amiga da gente..., é um caso que a gente até estava junto (a professora e o pesquisador), ela se tornou amiga da gente. Fez com que a gente ficasse mais por dentro da matéria dela, querendo saber como é, por que quê não é, ... eu acho que foi por isso.

4. O que você pensa sobre essas características desse professor?

Ana: Eu acho que nós professores temos que ter algumas dessas características, porque se a gente não tiver organização e dedicação no que a gente faz, a gente atrapalha. A gente tem que ser dedicado e organizado, eu acho que são as duas principais, a dedicação e a organização.

Bruna: Eu tinha alguns professores que eram descuidados quanto à entrega de nota, quanto à maneira de aplicar prova. É uma lembrança negativa, o que eu lembro de positivo nesses professores é a rigurosidade no cumprir a carga horária certinho, podia ser o que fosse. Eles eram rigorosos quanto à nota, aplicação de prova..., não tinha esse negócio de perdoar aluno..., não tinha esse negócio de dar meio certo, porque aqui está meio certo, eles eram rigorosos nessa parte. Quando eles corrigiam as provas não tinha como discordar, eles eram rigorosos. A didática deles era demais, eles tinham uma didática pra lidar com o conteúdo fora do comum, todos eles, até esse que era meio relapso na aplicação de prova..., na explicação do conteúdo ele era excelente, tinha uns dois ou três que não entregavam a prova para gente ver, às vezes entregava depois que tinha passado a nota, e a gente queria ver onde que errou e tal. Ele dizia não deu para trazer, mas quanto a passar o conteúdo, eles eram excelentes, tinham uma didática fora do comum.

Carla: Uma coisa que eu acho, que eu não deveria ser, é igual ao seu Lico. Como professora, acho que eu não deveria ser como ele..., agora como a Maria Joaquina e a Maria Tanaca eu acho que sim, pois uma era mais didática e a outra mais amiga.

5. Para você, o que é ser um bom professor de matemática?

Ana: Tem que ter conhecimento do assunto. Primeiramente ele deve ter domínio do que ele está falando, porque o aluno precisa saber que o professor está falando com certeza. Porque se você fala sem ter o domínio do que está falando..., então você acaba se perdendo..., então você tem que ter conhecimento do teu assunto e dedicar-se àquilo que você está fazendo..., e também tem que ter companheirismo aluno-professor, professor-aluno, não é companheirismo..., um bom relacionamento.

Bruna: Bom... naquela época, o que era bom para mim, era exatamente essa rigorosidade quanto à hora de dar a nota da prova. Você não tinha perdão..., você faltou..., faltou..., eles não tinham assim..., você perdeu a prova hoje, amanhã nós conversamos e tal. Você faz um trabalho..., esse tipo de coisa..., naquela época eu achava isto a melhor coisa do mundo. Hoje há certas coisas que dá para você..., você conhece o aluno durante o mês todo, você vê que ele participou e tal..., não acho que é só aquela rigorosidade que é importante. Além de competentes eles eram rigorosos, só que essa rigorosidade..., sei lá se era o departamento que eles atuavam que exigia essa rigorosidade, porque todos eles eram. Eu adorava eles, apesar de que eu fui prejudicada, mas eu admirava eles. O aluno ficava para segunda época por que perdia a prova..., eu perdi a prova, eu tive que fazer segunda época por causa disso. A prova que eu perdi..., não tive chance, tive que recorrer..., estava para ganhar nenê, aquele rolo todo..., tive segunda época, eu admirava aquilo, hoje eu não sei se admiraria. Hoje a gente vê assim..., que a gente tem que ver o que acontece com as pessoas. Lembro de um aluno que era de uma academia de judô, ele tinha operado, teve que entrar de licença, ele perdeu a prova, ele não teve chance, perdeu, reprovou. E ele era bom de matemática, acho que até a lei mudou daquela época para cá, hoje ninguém vai perder o ano por causa de uma cirurgia médica. Na época eu achava louvável, hoje eu não sei se seria tão louvável daquele jeito, dava para ser mais maleável, eu acho que dava.

Carla: O primeiro passo é fazer com que o aluno goste da matemática. Eu acho que o aluno tem que gostar da matemática, depois que ele começar a gostar, aí as coisas ficarão mais fáceis para ele..., para o aluno entender melhor as coisas.

6. Quais os saberes necessários para o professor de matemática?

Ana: Além do assunto dele..., se você não tem certeza, como é que você vai ensinar? Ele não deve saber só o que ele está lecionando, ele tem que saber aquilo que está acontecendo no dia a dia, para ele poder colocar até dentro da matéria dele, não é!?

Bruna: Bom... o que ele tem que saber, é o conteúdo, mas ele antes de saber o conteúdo tem que saber qual a utilidade do conteúdo na prática, é o mais importante. Porque o que sempre aconteceu comigo, às vezes eu sabia o conteúdo na ponta da língua e me perguntava no que quê ia usar e eu não tinha nem idéia, eu acho que isso é a pior coisa para um professor, hoje depois de tantos anos tem tanto conteúdo que não sei para que se usa, não sei. Isto deve ser feito, se não for durante o primeiro e segundo graus pelo menos

no terceiro grau, na hora que o professor estiver estudando determinado conteúdo, ele tem que saber exatamente qual é a utilidade daquilo lá. Porque daí pelo menos ele já vai, né... Não acontece com você de ter conteúdo que você não sabe no que usa? Tem conteúdo que eu fico meio perdona onde que eu uso, aí eu digo: bom... com certeza na engenharia você vai usar isso. Ah! Medicina vai usar? Eu tive a oportunidade até de ver esses dias um trabalho de uma menina de Biofísica, coisas de Física e Matemática, que eu nem pensava que ela teria necessidade de saber aquilo para o curso de Fisioterapia. Quanto à parte social ele tem que ser antes de tudo muito democrático e ter aquele bom senso na hora de decidir alguma coisa em relação ao aluno, principalmente até na parte por exemplo, assim, aceitar certas justificativas dos alunos, ele tem que ter um bom senso pra entender o problema do aluno, se ele não tiver como é que ele vai fazer. Antes de tudo, ter o bom senso, é o principal. Amigo, ser mais amigo, do que você lá e eu aqui, não, mais amigo.

Carla: Eu acho que a parte do conhecimento matemático, isto ele tem que estar preparado, mas de vez em quando acho que a parte amorosa, afetiva, para o aluno acaba sendo importante. Eu tô falando isso, por que eu tive aluno que falou, eu comecei a gostar de matemática por causa de você, eu vou fazer matemática por causa de você, então eu acho que isso é afetivo.

7. Que dificuldades você encontrou, quando começou a lecionar?(Que saberes você considera que foram deficientes na sua formação?)

Ana: Minha maior dificuldade..., não sei. Um pouco é a falta de disciplina dos alunos, a gente encontra até hoje. Acho que foi muitos conteúdos diferentes. Não recordo, acho mesmo que era com falta de interesse da parte de alguns alunos. Saberes que faltaram em minha formação foi a dissertação, eu tenho dificuldade para escrever. Não sei se foi falha do ensino médio. Para eu falar, eu não tenho dificuldade.

Bruna: Quando eu comecei a lecionar eu tive muita dificuldade, comecei muito nova, aí você já viu, nem faculdade eu tinha, só o segundo grau, aí eu já comecei a fazer esses cursos de matemática, especialização. No começo eu tive muita dificuldade. Dificuldade maior que eu tive foi lidar com pessoas até mais velhas do que eu, a maioria dos anos que eu dei aula no início da carreira, foi que eu trabalhei com pessoas mais velhas do que eu, eu me senti assim, primeiro que não tinha problema de indisciplina, eram pessoas já mais assim, mas eu

tinha problemas de comunicação com eles , eu tinha mesmo, morria de vergonha, de medo, dar bola fora, não quanto ao conteúdo, assim com medo de falar alguma coisa errada, eles eram mais velhos, isso é mal, não quanto ao conteúdo, mais a maneira de colocar aquilo, pois eles tinham bastante dificuldade. Tem tanta coisa que me fez falta saber em minha formação, o que mais fez falta que eu achei, foi exatamente no começo não ter assim aquela formação psicológica, faltou um pouco da formação psicológica. Tive psicologia na escola do magistério, mas eu achei que foi pouco, foi psicologia infantil e quando saí do magistério tive que enfrentar pessoas adultas, então o que faltou foi aquela psicologia que eu devia ter tido para trabalhar com pessoas adultas, mas eu não tive, quebrei o galho lá , não sei se eu saí bem ou mal de lá, mas eu senti dificuldade.

Carla: É que quando eu comecei a lecionar aqui, querendo realmente trabalhar com o segundo grau, e até encaixou certinho, porque os professores mais antigos não queriam o segundo grau, e com isso ficou realmente aquelas turmas que eu gostaria de trabalhar e que são do segundo grau, pra mim trabalhar com o segundo grau seria um desafio maior que se eu trabalhasse com aquelas turmas da quinta à oitava série, então eu sempre gostei do segundo grau, pois eu acho que exigiria mais de mim e eu teria que estar mais preparada para continuar. Eu na realidade, eu acho que não encontrei dificuldade no começo, porque aquilo que eu queria encontrei de uma maneira, não por que era o meu direito, por que tinha gente que não queria as aulas e eu queria as aulas, justamente as que eu queria, que sobraram para mim. Não seria uma dificuldade e sim uma coisa que me ajudou, uma facilidade e não uma dificuldade. Achar que sabe de tudo, eu acho que ninguém pode se achar que está preparado para tudo, que tem conhecimento de tudo isso, eu sei que dependendo da necessidade você tem que correr atrás, dependendo daquele assunto, você acha que aquilo quando você teve, a sua formação não foi suficiente, aí você corre atrás. De repente, às vezes, algum conteúdo que foi passado para você, mas você não tem aquela firmeza e você não consegue dar uma resposta para o seu aluno pra que você vai usar isso, onde é que você vai usar, pra que quê você vai fazer isso, de repente você só adquiriu aquele conhecimento, mas você não sabe, aí de repente, você tem que correr atrás nesse sentido, para você dar uma resposta para o seu aluno, você vai usar disso, serve para isso, serve para aquilo.

8. Como você prepara as suas aulas?

Ana: Olha! Eu nunca sei dar uma aula igual a outra, eu vou analisando as minhas falhas para eu ir corrigindo, olho em vários livros, o que eu acho bom num livro eu pego, o que eu acho bom daquele, eu testo, vejo o que agradou, o que não agradou, tento melhorar na

outra. Então eu vou analisando o que eu estou fazendo, como é que a turma aceitou tudo aquilo, para eu tentar ir me aperfeiçoando.

Bruna: “Na cabeça, depois de tantos anos, basicamente já tenho o como eu preparo, agora no começo eu preparava mesmo , escrevia o que eu ia dar aula, os exercícios, resolvia todos os exercícios antes de chegar até lá, preparava todo o material didático, cartazes levava, material didático concreto eu preparava mesmo, hoje eu já não faço mais isso, hoje as escolas já têm esses materiais, antes fazia em casa esses materiais.

Carla: Se você pensar bem, o mesmo conteúdo que eu vou dar numa turma, eu trabalho totalmente diferente de uma turma com a outra, porque vai depender muito, que de repente todo aluno vai perguntando pra você e você vai vendo onde que está o nível do conhecimento dele, até onde você pode chegar, e aquela turma que você sabe que não pode avançar muito, porque o conhecimento dele não é tanto. Eu tô dizendo isso..., por exemplo no matutino, eu dou o mesmo conteúdo do matutino pro noturno, só que o conteúdo do matutino eu procuro puxar mais, levar as coisas mais..., porque eu sei que o noturno não vai ter condições de aprofundar aquilo e chegar no nível igual do matutino, então eu procuro nas mesmas turmas trabalhar de maneira diferente, para eu ver se consigo os mesmos objetivos. Por exemplo, eu vou para uma turma e vou trabalhar esse conteúdo, mas até onde eu posso aprofundar, vai depender da turma que vai me responder.

9. Que material você utiliza na preparação das atividades para sala de aula?

Ana: Além do livro, quando possível dou uma olhada na Internet, se tem alguma coisa nova, alguma novidade, mas não é sempre que dá para fazer isso, de vez em quando dou uma olhada na revista Nova Escola, mas a gente acaba ficando nos livros devido ao tempo que a gente tem. Os sólidos.

Bruna: Cartazes com desenhos para área e perímetros, eu sempre tive nessa área de desenho, eu tinha material para trabalhar com ângulos quando eu estava no segundo grau, aquela parte de trigonometria seno e cosseno, fazia aquele relógio para marcar o seno e o cosseno. A maioria do material que eu usava era descartável, eu vinha com o material pronto de casa, eu não tinha material no começo, agora tem bastante material, só de sólido geométrico tem um mundo aí, material dourado, tem bastante, não prepara mais em casa,

agora você já tem a aula preparada na cabeça, você só dá uma olhada no livro, seleciona os itens que você vai usar, já pega direto dos livros, não tem aquela aula por escrita, essa preparação de aula, eu faço um planejamento de aula, mais ou menos assim esquematizado, às vezes até na cabeça preparado, não tem essa. O livro didático eu uso bastante, não só o livro didático, eu uso o livro didático para formar seqüência, na hora de vir para escola eu seleciono os livros e material, se tiver na escola eu aproveito.

Carla: São vários livros, didáticos e para-didáticos. São esses.

10. Como você utiliza esses materiais (se necessário)?

Ana: A internet é para pesquisa minha, para eu me interar de alguma coisa, para eu poder estar passando para ele, porque na escola não tem Internet, não tem como usar com eles, se tivesse dava para levar, pois tem bastante coisa que dá para ficar com eles na Internet, mas a escola não tem, em casa eu olho para me interar de alguma coisa nova que está acontecendo, o que alguns professores estão fazendo, o que a gente pode estar fazendo, se deu certo num lugar, pode dar certo num outro. Os livros e as revistas servem para ver alguma coisa que já fizeram e pode ser feito aqui. Os sólidos..., você está usando material concreto, né!? Este ano eles construíram os sólidos quando eu estava trabalhando áreas e volume, já tinham a planificação e eles construíram os sólidos, calcularam a área das faces e o volume de cada uma delas, então é através dos sólidos no caso.

Bruna: Os cartazes quando eu vou dar uma aula sobre perímetro, área, pego uma quinta ou sexta série, eu já levo desenhado por exemplo um galinheiro, vai fazer a cerca, já levo o desenho em tamanho grande se eu vou fazer um cálculo de área eu levo uma planta de casa, prontinha, já pra calcular a área. Os sólidos geométricos tem aqui, a gente só trabalha mostrando as faces, as arestas, para calcular a área da base, o volume dos sólidos, sólidos é para isso é o que a gente faz, né. Material dourado é mais para a parte de contagem que a gente usa. O livro didático, eu faço o seguinte, não sigo à risca o livro didático, eu sigo os conteúdos, os exercícios que tem que estão de acordo com que a gente está fazendo no conteúdo, então a gente trabalha no livro didático, se não tiver o conteúdo no livro didático, ele é mimeografado ou eu passo no quadro, no livro didático alguma coisa que tem você não usa e alguma coisa que você usa não tem no livro didático, então eu faço essa complementação, mas a maioria das coisas que tem no livro didático a gente tá trabalhando, tá usando.

Carla: O livro didático, é realmente para você passar o conteúdo, para você passar os exercícios, aquela coisa, e o para-didático é para dar mais um reforço para aquilo que tá dentro daquele conteúdo, eu acabo utilizando é por isso, igual eu disse, dependendo da turma você utiliza mais, outra turma menos, e acaba sendo interessante ou não.

11. Você gostaria de fazer algum comentário?

Ana: Eu acho que a gente tem que estar buscando as coisas, porque nada está pronto, se você pegar o livro e achar que você vai seguir ele inteiro, não tem jeito, você tem que estar buscando para ver onde ele usa aquilo, para ele saber onde vai aproveitar, porque se você der muita coisa que ele não relaciona com a vida dele que ele não relaciona com a realidade, depois ele não vai mais querer isto daí, então a gente tem que estar buscando alguma coisa para chamar a atenção dele, buscar que eles percebam aquilo ali e que eles precisam daquilo ali, só assim conseguiremos despertar o interesse deles.

Bruna: Eu acho assim que na UEF, quando eu fiz o curso de matemática, eu me sentia uma heroína por estar fazendo o curso de matemática na UEF, eu achava assim maravilhoso estar lá na UEF, apesar de que a gente viajava. Era período noturno, trabalhava durante o dia, a gente passou mal, não tinha nem asfalto. Também quando eu terminei a Faculdade, depois passou a ser Universidade, o departamento de matemática estava sendo construído, meu último ano eu terminei lá, foi muito bom. Eu acho que foi muito bom o curso de matemática, nós fomos a segunda turma, porque a equipe que estudava, os colegas meus, eles já eram professores atuantes, davam aulas em cursinho, já eram professores de segundo grau, eles estavam fazendo curso para continuar dando aula, eles eram professores de alto nível. Quer dizer, eu me sentia..., eu fui uma menina, uma das primeiras da sala de aula, lá eu nem ficaria abalada se fosse uma das últimas colocadas, porque eles eram bons alunos, os colegas meus eram bons. Para você ver, eu me formei com o André da escola Celta o Antonio Moreira que era engenheiro da Sertopel, Pedro Murilo da Sertopel, todos eles davam aula em cursinho e faziam matemática, um povo excelente, Olivia Sudeste, a gente se sentia assim, os mais misteriosos da face. A rigorosidade, a maneira de conduzir as aulas, não tinha como o Walter Ogashi, não teve uma falta, até os alunos admiravam dizendo no final do curso que o professor não faltou um dia de aula, todos os professores eram rigorosos, mas olha, tanto é que não teve perdão para ninguém, podia ser quem fosse, perdeu prova e se não conseguiu fazer a prova, até determinada época, era zero, não tinha aquela opção de fazer mais para frente ou fazer um trabalho, nada disso. Eu tinha um professor de Física que ele fazia assim, ele dava por exemplo x trabalho para você resolver, a nota do trabalho era proporcional à nota da prova, se você

fosse bem na prova o trabalho valeria, senão não, se você tivesse tirado cinqüenta na prova o seu trabalho ia valer dez por cento da prova, se você tirasse vinte o trabalho ia valer dois. Não adiantava você entregar o trabalho se você não fosse bem na prova, havia professores que fazia isso. Na minha cabeça eu não achava errado isso, porque no fundo, no fundo, é a verdade, porque se você fez um trabalho e se você se apropriou daquele conteúdo, você teria no mínimo que ir bem na prova, porque a prova era baseada no conteúdo do trabalho, como justifica você ter feito o trabalho e não ter aproveitado nada daquilo. Na minha cabeça, o trabalho só é válido, se você se aproveitar daquele trabalho, que foi feito para ir bem na prova. O trabalho pelo trabalho, só para aumentar a nota do aluno, na minha cabeça..., mas não é o que eu faço, eu penso assim, mas não é o que eu faço. Na verdade eu dou trabalho para melhorar a nota do aluno e não fico fazendo aquela porcentagem, teve época que eu fiz isso. Dava aula no magistério à tarde..., olha eu vou dar trabalho, mas o trabalho vai valer vinte por cento do valor da nota da prova, se você não for bem na prova seu trabalho também não vai valer nada, as meninas não gostaram muito não, mas aquele ano eu fiz desse jeito, muitos copiaram o trabalho e na prova não fizeram nada. Na época na UEF, os professores faziam isso, na maioria, acho que não teve um professor que não avaliou o trabalho de acordo com a prova. Eu não acho que foi errado porque pra mim foi válido, até hoje eu sei de conteúdo que nunca dei, não tive a oportunidade de dar ele no segundo grau e que se eu precisar desse conteúdo eu sei..., porque foi válido pra mim, ficou e nunca mais esqueci e tem conteúdos que você aprende na faculdade e se você não estiver atuando você esquece esses conteúdos, eu tive conteúdos por exemplo de cálculo diferencial e integral que eu sei até hoje, sei que consegui dar isso no segundo grau também, a gente chega lá..., cálculo no máximo que você pode chegar. Você nem chega a dar por exemplo diferencial, integral, derivadas. Como você faz isso aqui no segundo grau com três aulas de matemática? Mal você dá os conteúdos de primeiro e segundo ano, terceiro ano, você vai capengando, pegando conteúdo do terceiro ano de matemática. Você consegue dar o conteúdo do terceiro ano de matemática? Eu não consigo. Essa parte de cálculo numérico, diferencial e integral eu aprendi na faculdade, com muito rigor a professora era muito rigorosa, os professores..., se não tivessem sido rigorosos igual foram, eu acho que eu não teria..., porque ficou, gravou. Esses tempo atrás teve um rapaz que veio atrás de mim, estava fazendo..., não sei se ciências contábeis ou ciências econômicas, não sei, esses rolos aí, dizendo para mim: “professora tem um negocio de cálculo diferencial e integral que eu não sei o que é isso”. Eu peguei e resolvi tranqüila, um rapaz de quase trinta anos, porque eu acho que o que eu aprendi ficou, aprendi porque eu também senti a olho, esses dias também eu vi no problema da menina da biofísica, que está fazendo fisioterapia, tem lá cálculo diferencial e integral. Eu fico encantada quando vejo aquele conteúdo na prática. Os professores não vão conseguir isso. Ele para saber onde ele vai usar todo aquele cálculo, tem que fazer engenharia, fazer medicina, fazer fisioterapia, fazer uma porção de cursos

para ele saber, né!? Que nem por exemplo na parte de ciências econômicas, você tem que fazer o curso de ciências econômicas, para ver direitinho onde você usa logaritmo, essas coisas você usa em ciências contábeis , ciências econômicas, fazer tabelas de correção , esses cálculos de correção, tabela Driven, não sei o que lá, mas se você não tem esses conteúdos em ciências econômicas o que vai fazer então. A falha do curso foi não ter modelagem.

Docente Carla: Não.

APÊNDICE IV - Transcrição dos discursos das docentes nos encontros

I ENCONTRO – 01/03/2005

Investigador: Quais os conteúdos e como decidir por eles? O que devemos considerar na elaboração das atividades?

Ana: Poderíamos trabalhar a soma dos ângulos internos do triângulo. Pedimos aos alunos que recortem um triângulo e desenhe seus ângulos, desta forma:

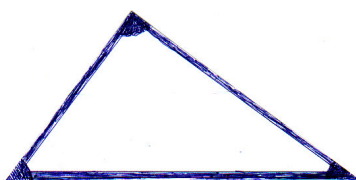


Fig. 1 – Triângulo desenhado por Ana

Após isto, pedimos para os alunos juntarem os ângulos e fica desta forma:

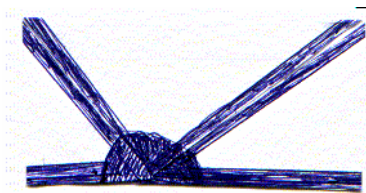


Fig. 2 – Dobra do Triângulo realizado por Ana

Agora, o aluno pode observar facilmente o ângulo de 180° , que é a soma dos ângulos internos do triângulo.

Bruna: Uma boa atividade seria o Teorema de Pitágoras. Você dá o material emborrachado com os três quadrados que formam o triângulo retângulo. Os quadrados dos catetos devem ser recortados de forma a possibilitar a observação, de que os quadrados das medidas dos catetos cobrem o quadrado da medida da hipotenusa por meio da montagem do quebra cabeça.

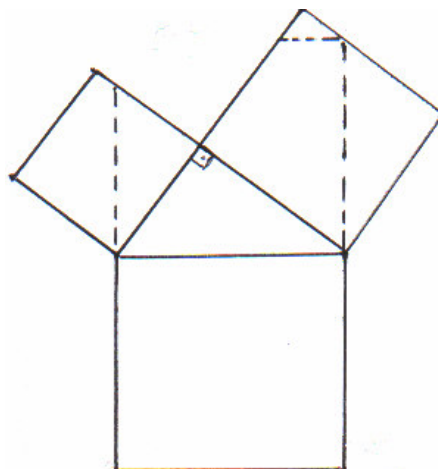


Fig. 3 – Desenho feito
por Bruna

Após a montagem do quebra-cabeça, os alunos vão perceber que o quadrado da medida da hipotenusa é igual a soma dos quadrados das medidas dos catetos. Depois podemos solicitar que os alunos construam um triângulo retângulo, meçam seus lados e observem se realmente fica demonstrado o Teorema de Pitágoras. Os alunos expõem no quadro seus triângulos com suas respectivas medidas e percebem uma margem de erro, que leva os alunos envolvidos a pensarem nos motivos da não coincidência entre as áreas comparadas devido à margem de erro.

Investigador: Porque devemos escolher como assunto da nossa atividade o Teorema de Pitágoras?

Bruna: Porque ele tem uma aplicação muito grande, não é.

Carla: Eu acho que a área é uma coisa mais real.

Bruna: Não só a área do retângulo, áreas de figuras variadas. Uma outra atividade seria recortar figura de qualquer jeito, não precisa ser triângulo, retângulo, quadrado ou paralelogramo. Como é que nós vamos achar a área desta figura? Pois achar a área das figuras mencionadas é fácil. Agora, quero ver por exemplo, um engenheiro agrônomo quando vai medir o sítio de alguém, dá uma coisa (um terreno) de ponta, Então, o que é que você vai fazer com aquilo lá? Você vai ao máximo transformar em triângulos, quadrados e retângulos. Seria uma boa,

pedirmos às crianças para trazerem uma planta do sítio ou da chácara deles para calcularmos as áreas, é uma boa atividade.

Investigador: Por que escolhermos o conteúdo área?

Bruna: Porque é o mais ligado com a prática. É o que mais eles precisam... é cálculo de áreas.

Ana: Porque se ele vai ser pedreiro precisa saber área, se ele vai comprar alguma coisa para a casa dele, por exemplo trocar o piso, ele tem que saber área para comprar o piso.

Bruna: Tem muito a ver com a prática.

Investigador: Como podemos trabalhar estes conteúdos em relação à série?

Bruna: Na quinta série pode ser perímetro.

Ana: Mas eles já conhecem (perímetro), já foi trabalhado na quinta. Área, também já foi trabalhada na quinta série. Área é um conteúdo que dá para trabalhar em todas as séries, é só aprofundar mais.

Bruna: É, quando chegar na sétima série, você já pode jogar um problema deste, de uma figura irregular transformada em quadrados.

Ana: Eu já trabalhei nas oitavas assim, só que era uma pista de corrida com metade do círculo aqui, metade do círculo ali e aqui ela era reta, para encontrar o valor da área da pista, eu calculava a área do círculo, a do retângulo e depois somava.

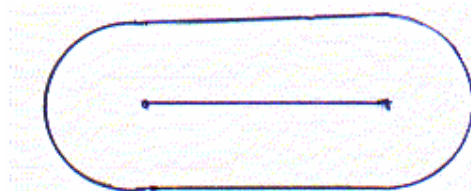


Fig. 4 – Desenho realizado por Ana

Bruna: Pegar um terreno bem irregular e perguntar. Como é que é a área disso (do terreno)? Não é retângulo, não é triângulo, não é quadrado, não é nada. Então, vamos transformar em polígonos conhecidos, que aí nós conseguimos.

Investigador: O que devemos considerar na elaboração das atividades? Deve ter alguma característica especial?

Ana: Eu acho, que tem que relacionar o máximo que puder com a prática, coisas assim ..., que ele vivencia mesmo. Eu acho que isso que a gente tem que ver, não é dar uma figurinha no quadro e falar calcule a área ..., ligar com uma coisa da realidade, não é?

Bruna: Eles nunca conseguem usar (cálculo de área). Quando eles estão fora da escola e o pai pede para calcular a área, parece uma coisa irreal. "Ah! Lá na escola não é desse jeito".

Investigador: Vocês citaram algumas considerações a respeito das atividades, tem mais alguma que gostariam de dizer?

Bruna: A atividade deve ter uma característica investigativa. Por que..., vamos supor, ele vai até o local tirar a medida, ele pode fazer isso até na casa dele. Ele vai ..., pega a fita métrica e mede, traça a figura, pode ser qualquer figura, ele vai medir e vai trazer para calcular a área. Você dá pistas de que deve ser da prática, real.

Investigador: Diante do exposto, podemos dizer que as atividades devem estar ligadas ao cotidiano do aluno?

Ana: Não é ligado ao cotidiano, ligado ao cotidiano você pode simplesmente dar um problema na sala que faz parte da realidade dele para ele trabalhar, só que, ele vai lá, ele vai trazer.

Bruna: Eu quero que você traga a planta de uma coisa que tem mesmo, não é imaginação dele, ele tem que ir ao lugar.

Ana: Por exemplo, fazer a planta da casa dele, ele vai lá desenhar, tirar as medidas reais da casa dele.

Bruna: Ele vai calcular a área de uma coisa que ele trouxe os dados, ele foi procurar os dados.

Investigador: Para elaborarmos as atividades, quais as tecnologias que devemos explorar?

Bruna: Poderíamos pedir para o engenheiro agrônomo, demonstrar

como ele usa o teodolito.

Carla: A trena.

Bruna: Os computadores são apenas seis e não estão à disposição, devido à reforma da escola.

Investigador: Na elaboração das atividades devemos envolver alguma metodologia em especial?

Bruna: A modelagem. Seria interessante descobrir a área máxima para cercar um galinheiro com um pedaço de tela, a quantidade de arame para cercar um chiqueiro ou o consumo da ração em relação ao crescimento do frango.

Investigador: De acordo com nossas trocas de idéias, fica combinado que para o próximo encontro, traremos materiais relacionados ao estudo de área.

II ENCONTRO – 08/03/2005

Investigador: Vocês trouxeram o material relacionado ao cálculo da área?

Bruna: O livro do Lellis e Imenes que escolhemos para nossa escola, tem muita coisa boa. A professora Carla trouxe uma revista de projetos de planta de casa.

O investigador, que é participante do grupo de estudos para elaboração de atividades de matemática, trouxe três artigos sobre geometria. Enquanto os professores observavam o livro, os artigos e a revista, faziam interrupções e dialogavam sobre as atividades a serem desenvolvidas na sala de aula.

Folheando o artigo sobre o cálculo de áreas usando o geoplano a professora Bruna, questiona:

Tem geoplano na escola?

Investigador: Sim, lembro de ter construído com as alunas do antigo magistério, só que precisamos localizar na escola, pois a reforma da escola trouxe alguns transtornos.

Bruna: Olha aqui neste artigo, que interessante trabalho sobre palitos envolvendo o cálculo de áreas!

Investigador: Será que o aluno da sétima série do ensino fundamental tem o conceito de área?

Bruna: Têm..., é... quer dizer mais ou menos..., na verdade o aluno ... assim... no concreto, concreto mesmo, ele não tem uma noção não. É, ele sabe na decoreba.

Carla: É, de repente o pai dele, pergunta sobre área em casa... e ele não sabe.

Bruna: É, tem que ser daquele jeito, você pega o quadrado e vê quanto cobre da superfície. Você usa aquele método de pegar as coisas e observar se pode colocar dentro, por exemplo observar qual o número de ladrilhos que cabe num determinado cômodo. Tem aquela atividade que observa o número de alunos que cabe dentro de um metro quadrado. Só que já é uma coisa muito superficial, mas ajuda a aprender.

Os professores participantes do processo de reflexão sobre a prática centrada na elaboração de atividades para ensinar matemática, decidiram que as atividades priorizarão o cálculo de área.

Professor Investigador: O que vocês entendem por unidade quadrada?

Bruna: A unidade para medir a área é o metro quadrado, ele é a unidade padrão, aí... pode usar os quadradinhos, para ver quantos quadradinhos cabem. Isto é fundamental no cálculo de áreas.

Investigador: E se a figura for circular, toda curva?

Bruna: Ah!..., vamos primeiramente iniciar por figuras planas regulares, quadrado, retângulo, triângulo, depois o círculo..., você pode pegar a área do círculo e alguns setores, coroas, ou cordas, decompor esta figura em várias outras.

Investigador: Por que calcular a área das figuras limitadas por segmentos de reta, primeiro que a área das figuras limitadas por curvas?

Bruna: Como você vai decompor uma figura dessa sem decompor nas outras?...

Investigador: Já que optou pela figura formada por segmentos de reta, como podemos explicar o cálculo de área do retângulo para os estudantes?

Bruna: Pegar um quadradinho de um metro de lado e ver quantos cabem naquela figura, isto pra conceituar área.

Investigador: Como calcular a área estimada da figura (O entrevistador desenha no papel a figura).

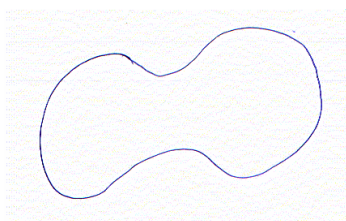


Fig. 5 - Desenho realizado pelo investigador

Bruna: Pegar um quadradinho de uma unidade de lado e ver quantos cabem dentro daquela figura, isto para conceituar área. Aí é bem empírico mesmo, nada de fórmula, ... no manual mesmo. Pôr o quadradinho um por um...

Carla: Podemos quadricular a figura com quadradinhos de um centímetro e juntar os pedacinhos daqueles que não são inteiros e assim estimar a medida da área.

Investigador: Então..., poderíamos começar a introdução do cálculo de áreas por figuras curvas?

Bruna : É..., poderíamos, mas eu estava pensando em começar pelo quadrado, retângulo, triângulo... depois partia para figuras irregulares, não as redondas, ..., se forem as redondas, mandar eles cortarem bastante quadradinhos e colar, ou quadricular. Este processo de colocar o quadradinho pode ser trabalhado em qualquer série.

Bruna: Primeiro nós devemos diferenciar o perímetro de área.

Carla: Seria melhor ir colando os quadradinhos, o aluno compreenderia melhor.

Os professores resolveram por uma atividade, que o aluno contorna a folha de uma árvore no papel quadriculado, conta os quadradinhos inteiros, junta as sobras formando quadradinhos inteiros, e descubra com a soma dos quadradinhos, o valor da área do contorno da folha no papel quadriculado, em unidade quadrada. Os professores pretendem conceituar área com esta atividade.

Investigador: Como conceituar área?

Bruna: Só de você falar que a área é a região limitada pelos lados da figura, não fica... claro para a criança isso, agora na prática eles vão entender , ... eles põem os quadradinhos.

Investigador : E depois dessa fase..., para onde vamos (em relação ao cálculo de áreas)?

Bruna: Esmiuçar as figuras geométricas, para medir áreas de qualquer figura (a professora exemplifica usando a figura anterior).

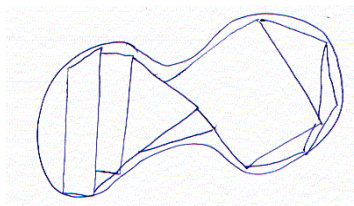


Figura 6: Divisão da figura feita por Bruna

Segue o diálogo dos participantes com o pensamento dos professores voltados para o papel quadriculado.

Investigador: Se o estudante perguntar, “professora, essas dez unidades quadradas, são dez centímetros quadrados?”, o que você responderia?

Carla: Manda o aluno medir, não é?!

Bruna : A não ser que leve uma folha quadriculada por quadrados de um centímetro de lado, ...aquele quadradinho do caderninho quadriculado é meio centímetro a sua medida do lado, podemos até conferir...,compara os quadradinhos, se der meio centímetro, somando dois quadradinhos dá um centímetro, ...se deu, por exemplo vinte quadradinhos de área (a professora esta se referindo ao contorno da mão feita no papel quadriculado), a tua mão tem dez centímetros quadrados de área, eu acho que eles vão se interessar por calcular a área da mão.

Carla : A Bruna, acha que o quadradinho é de meio centímetro, só que para ter um centímetro quadrado, eu vou precisar de quatro quadradinhos e não de dois, ... se deu vinte quadradinhos eu não posso falar que deu dez centímetros ao quadrado.

Os professores no período em que elaboram e decidem pelas atividades, também se organizam em relação a como apresentar aos estudantes. A primeira atividade, ficou decidida que será o cálculo da área do contorno de uma folha de árvore ou do contorno da palma da mão dos estudantes, no papel quadriculado.

Bruna: A metodologia seria usar a reprodução de uma folha de uma árvore.

Investigador: Se você disser ao aluno que o cálculo da área do retângulo é a vezes b , o aluno conceituou área?

Bruna: Esse conceito é bem empírico, ... quantos quadradinhos tem a superfície.

III ENCONTRO – 15/03/2005

As docentes e o investigador iniciam o diálogo refletindo sobre a atividade proposta no encontro anterior.

Bruna: Eu pedi..., será que dá para calcular em centímetros, ...pensei que o quadradinho tivesse meio centímetro, o menino fez questão de medir e disse que dava seis milímetros, ...seis por seis, aí dá doze milímetros cada quadradinho, então para a gente achar a área em centímetros, da folha ou da mão (de acordo com a figura abaixo), eles contaram os quadradinhos inteiros e depois as partes, deu 260 quadradinhos,

Bruna: Falei, pinta que fica mais bonito.

Bruna: Então deu para entender, porque eles viram qual é a área que a mão cobre de quadradinhos. Então agora, tem que chegar em outra aula e dizer: esta área não é em centímetro é uma unidade de quadradinhos, e qual é a unidade padrão aí. Se eles quiserem fazer em centímetros eles terão que fazer a transformação.

Eles vão medir, vai dar 0,6 cm cada quadradinho (Investigador: - Cada lado do quadradinho!?), então a área desse quadradinho vai dar 0,36 centímetros quadrados, aí multiplica pelo total de quadradinhos que eles têm que saber em centímetros. Por exemplo, a área total da mão dele tem 326 quadrados (a docente diz isto observando a atividade proposta aos estudantes, conforme figura anterior), se a área desse quadrado é 0,36 ele vai multiplicar, 326 por 0,36 e aí ele vai saber em centímetros qual é a área da mão dele na folha. Nem precisa falar para eles que a área é uma coisa que cobre, porque eles fizeram isto daqui, eles viram que a mão deles cobre este tanto aqui. Eles estão vendo que a área é isto..., contaram os quadradinhos e os quadradinhos quebradinhos, e eu falei para eles, ... aproximadamente. Tinha quadradinhos que era mais que meio, contaram meio, tinha quadradinhos que era menos que meio, contaram meio e um pelo outro fica bem próximo da realidade. Eles vão ver que na prática as coisas não são tão exatas e sim aproximadas.

Nossa..., que lindo Carla! (A professora Carla apresentou algumas artes feitas com malhas por seus alunos, por exemplo a Figura abaixo).

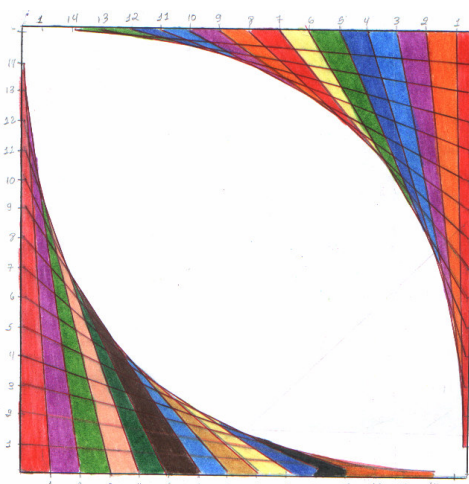


Figura 8 - Desenho apresentado por Carla.

.....
 Investigador: Como deverão ser as atividades das próximas aulas?

Bruna: Uma das aulas será isto daqui (transformações de unidades de medidas). Vou devolver e pedir para transformar. Transformar os quadradinhos em centímetros quadrados (a figura anterior, já apresenta estes cálculos, pois foi devolvida aos alunos para que fizessem a transformação de unidades de medida).

Investigador: E por que isto?

Bruna: Porque nós usamos as unidades..., o metro e o centímetro quando queremos falar em área, ...é nelas que falamos principalmente, (Carla: – É..., pelo tamanho convém usar o centímetro...) se for uma sala de aula, uma data, uma chácara, compensa usar o metro.

Investigador: Só o metro quadrado e o centímetro quadrado que seriam interessantes?

Bruna: Aqui nesta atividade compensa só o centímetro, agora, quilômetro quadrado já é para área muito grande, quase não usa, só se for a área do estado do Paraná, num mapa, coisa muito grande, aí você vai usar o quilômetro.

Investigador: No momento da transformação só devemos falar no metro quadrado e no centímetro quadrado?

Bruna: Podemos falar no metro quadrado, (Carla:- Quando é numa área maior.), uma chácara, uma data, até uma fazenda, eles calculam em metros quadrados, eles tiram a medida em metros quadrados e depois transformam em hectares, mas a medida padrão é o metro quadrado. O alqueire.

Investigador: E como será feita a transformação de metro quadrado para centímetro quadrado, por exemplo?

Carla: Podemos fazer isto (as transformações das unidades de medidas) na outra aula, ...centímetro, decímetro, milímetro.

Investigador: Quantos centímetros quadrados cabem em um metro quadrado?

Carla: Eu podia partir daqui (do centímetro quadrado), para depois ir estendendo para alqueires, hectares essas coisas...

Bruna: Aí depois para formar um metro quadrado quantos centímetros quadrados tem que ter, aí podemos dizer: então um metro quadrado tem que ter tantos centímetros quadrados. Aí depois você vai falar que o metro quadrado, a gente usa para medir superfícies menores, para medir terra você usa o are, hectare o alqueire.

Investigador: Então a unidade varia conforme o tamanho da área?

Bruna: A gente não vai pegar o metro quadrado para medir a área de uma caixa de fósforos. Aí é importante usar o centímetro... até o milímetro você pode usar, ...às vezes a gente trabalha o quilômetro e depois nunca vão usar, devemos falar, usa sim, mas se for em coisas muito grande, quem usa são os geógrafos, agrônomos.

Bruna: Na próxima atividade podemos transformar estes quadradinhos em centímetros, depois transformar centímetros em metros e para milímetros. Entrar em medidas agrárias.

Carla: Estas unidades que você está falando seria metro quadrado, centímetro quadrado,... medida de área.

Bruna: Será que eles sabem a transformação de metros simples? Por exemplo, será que eles sabem dez metros lineares em centímetros? Será que eles vão compreender? Eles não sabem nem das lineares.

Investigador: Você acredita ser necessário relembrar as medidas de comprimento primeiramente?

Carla: Eu acho que seria interessante fazer esta revisão primeiro.

Bruna: Pode-se fazer um paralelo ali na mesma hora, depois de questionar dez metros quantos centímetros tem, questionar dez metros quadrados quantos centímetros quadrados tem, na hora.

Investigador: Essas transformações seriam somente de metro quadrado para centímetro quadrado, ou teria outras intermediárias?

Carla: Eu acho que não adianta, vai ficar muita coisa. Se eles souberem transformar as unidades lineares é suficiente, depois calcula a área e até o volume.

Bruna: Nem todas são usadas, quase.

Carla: Mais o metro e o centímetro.

Bruna: Milímetro, metro, centímetro e o quilômetro, agora aqueles hectômetro, decâmetro, decímetro, ...são tão pouco usados.

Investigador: Vocês acreditam que eles (decâmetro, decímetro, hectômetro) ajudam na compreensão?

Carla: Ah...! Tá. Para eles verem que tem (múltiplos e submúltiplos do metro), na hora de explicar sim, mas a transformação a gente não faria, (Bruna:- Na hora dos exercícios, pegaríamos mais o metro, o quilômetro, o centímetro e o milímetro , as outras medidas seriam só para colocar lá, para ver que tem) uma vai aumentando de dez em dez e a outra vai diminuindo.

Investigador: Então, devemos retomar as medidas de comprimento?

Carla: Eu acho que devemos retomar, porque se aprenderam vão relembrar, mas se não aprenderam... (Bruna: - É, tem que voltar sim, fazer as transformações das medidas de comprimento para depois fazer nas transformações das medidas de áreas), para essas transformações uma aula já dá.

Bruna: As medidas agrárias seriam para outra aula, o hectare, o are o alqueire usa-se tanto isto aqui em nossa cidade, (Carla: - Principalmente o alqueire), o que é um hectare? Usa bastante o alqueire também, aí eles vão falar, o alqueire é tantos hectares, pra eles não é nada estranho, aproveitar as medidas agrárias, ué..., perguntar, quanto um alqueire cobre de superfície e se fosse em metros quadrados, vocês têm idéia?

.....
Bruna: Esse material eu acho tão complicado (material dourado).

Investigador: Ele me ajuda nas explicações.

Bruna: Não..., a gente gosta, mas a criançada faz um rolo.

Investigador: Você faz considerações, se aqui é um metro, teremos dez decímetros..

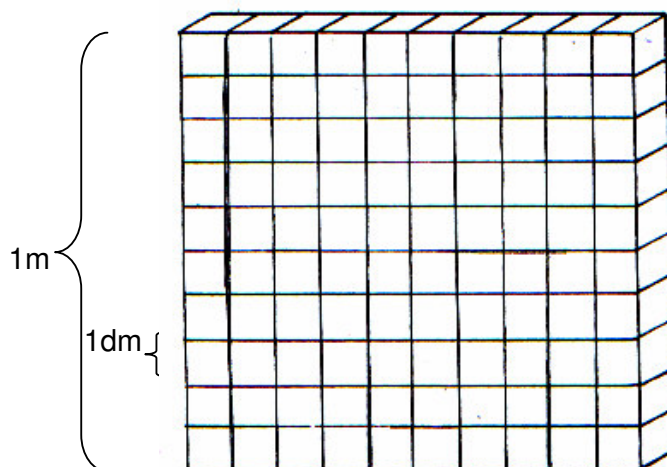


Figura 9 – Representação da placa do material dourado.

Investigador: Um metro quadrado, quantos decímetros quadrados tem?

Bruna: Tem que contar.

Investigador: Dez, vinte, trinta, quarenta, cinquenta, sessenta, setenta, oitenta, noventa, cem. Um metro quadrado tem cem decímetros quadrados, já é uma justificativa para dizer por que é que comporta dois algarismos em cada casa (descreve num pedaço de papel, figura abaixo):

km², hm², dam², m², dm², cm², mm²
1, 00,

Figura 10 – Escrita do investigador: transformação de unidades de medida.

Bruna: Ele vai contar isto daqui e vai ver (O número de quadrados da placa do material dourado). Quantas têm disso daí (placas)? O duro é que não tem para todo mundo.

Investigador: Pelo menos mostrar.

Carla: Cada professor pegaria um e mostraria, seria isso?

Investigador: É uma sugestão.

Carla: Só se fizer grupinho de três em três.

Bruna: Naquela sétima série que eu estou dando aula, dá para dar.

Investigador: Olha o volume... um metro, um metro, um metro, um metro cúbico (mostra as arestas do cubo grande do material dourado), dividido em dez, dá um decímetro, um decímetro cúbico (mostra a aresta dividida em dez partes)... aí, um metro cúbico quantos decímetros cúbicos têm? Vai ter mil. (Bruna: - Aí serão três casas (refere-se à transformação de unidades).

Carla: Não teria a necessidade de fazer a transformação linear?

Investigador: Mostraríamos primeiro (a linear) e aí vai comportar um em cada casa.

Bruna: O volume é mais fácil, ele vê. A área é mais superficial, uma película, nem película não é, né! Se falar em uma gilete, ele (aluno) verá que tem espessura, então não terá nada plano? Não, só desenhado no papel, o resto tudo você pega, se não pegar é por que está desenhado no papel.

Carla: Onde fica o material dourado? Duas aulas serão necessárias para trabalhar isto as transformações de unidades de medidas.

Investigador: Em cima do armário da sala dos professores.

Investigador: Por que estamos ensinando medida de comprimento, área e volume na sétima série, se já foi ensinado nas séries anteriores?

Bruna: Você pode ver que eles não têm o conceito.

IV ENCONTRO – 22/03/2005

Investigador: No encontro anterior nós combinamos que os alunos iriam transformar para metros quadrados.

Bruna: E daí nós entraríamos nas transformações das unidades, só que eu não fiz ainda.

Ana: As lineares, as quadradas não.

Bruna: Sabe por que que eu demorei? Teve aluno que faltou no dia que eu dei a folha quadriculada. Aí eles queriam fazer, tive que esperar até eles contarem os quadradinhos da mão.

Carla: Eu trabalhei só com as lineares.

Ana: Mas não pode ficar só nas lineares? Se você transforma nas lineares, você já transforma antes de calcular a área. Quando chega na área já está transformado. Pode fazer a linear para depois calcular a área.

Carla: Pode pedir só as lineares, na hora de calcular a área eles já sabem.

Investigador: Como que você pediu para que eles fizessem as transformações?

Carla: No caso, aqueles quadradinhos que deram seis milímetros, se nós contássemos ficaria uma quantidade bem grande, primeiro eu transformei em centímetros para depois achar a área daquele quadradinho. Igual a Ana falou.

Ana: Eu falei porque eles fazem muita confusão para passar de centímetros quadrados para metros quadrados.

Carla: É eu levei aquele material dourado.

Bruna: Eu até detesto aquele material dourado, pois eles só querem brincar com ele. Tem que levar só a placa porque se levar aqueles quadradinhos, oh...

Carla: Eu quando pensei em levar, foi só a placa.

Ana: A placa.

Investigador: O caminho deve ser as lineares?

Ana: Foi o que eu passei, agora se vocês quiserem fazer as transformações de superfície não tem problema não. Eu acho mais fácil eles entenderem na linear do que no quadrado.

Bruna: Na prática se eles forem precisar eles já transformam na hora, antes de calcular a área. Em que situação ele precisaria usar esta transformação (as lineares)?

Esta ripa aí (aponta a ripa do quadro onde fica o giz), se ele for tirar a medida, no comprimento ele vai usar o metro e na largura ele vai usar o centímetro. Neste caso ele transforma o que está em centímetros em metros. Não precisa fazer a transformação da medida de área. Não precisa entrar em medidas de área.

Ana: O que eu pude perceber em sala de aula é que quando eles começam a fazer aquelas transformações de medidas de área, quilômetro quadrado, hectômetro quadrado, aquelas coisas todas, eles confundem muito, se atrapalham. E ali do metro para centímetro e do centímetro para o metro é uma coisa mais real, mais fácil. É ele calcula a área com a unidade já transformada.

Investigador: Na situação proposta aos alunos, nós temos um quadrado de lado 0,6 cm, transformaríamos para metro e depois calcularíamos a área. Por que vocês acham que assim seria melhor?

Ana:- Eu acho que é porque eles compreenderiam melhor.

Bruna: Não tem mesmo necessidade. Na prática no dia a dia não precisa não. Vamos pegar esta situação em que aqui está em metros e aqui em centímetros ele transforma em metros a medida que está em centímetros e calcula a área. Se ele já transformou em metros aí ele encontra a área em metros quadrados. Um motivo é que fica mais fácil.

Nós poderíamos preparar uma série de exercícios, sobre transformação linear. Se considerarmos diferentes quadradinhos podemos explicar a necessidade de uma unidade padrão.

Tem aquela malha quadriculada no livro.

Carla: Acho que eles já entenderam.

Ana: Não precisa não. Na sétima série eles já conseguiram “pegar” bem. Quando eu dava aula no primário eu fazia escadinha, (Bruna: - Ah, eu detestava escadinha) eles entendiam, pois ia subindo degrauzinho. O que nós vamos fazer agora, que atividade que é?

Bruna: Por que transformar em metros quadrados a unidade da mão, se já está em centímetros quadrados. Deveria ser uma coisa maior. A área de uma sala, de um corredor, de uma casa, um terreno, por que que eu vou transformar a área da mão? Não há necessidade.

Bruna: A mão foi para eles terem o conceito de área, agora eles já conceituaram. Quantos quadradinhos cobriam a superfície da mão.

Ana: Que tal pedirmos para eles medirem a sala de aula ou um cômodo de sua casa?

Bruna: E se pedirmos para eles trazerem a planta da casa deles?

Ana: Se pedirmos a planta da casa deles pode ter um espaço circular e na sétima série eles não aprenderam o círculo, e entrar no círculo é muita coisa não é?

Bruna: Acho que calcular a área da palma da mão (Ana: Ele já compreendeu o que é área).

Ana: Se aqueles quadrados da sala (Bruna: - Não são quadrados), porque senão saberíamos quantos metros quadrados seriam necessários.

Bruna: Se fosse um metro, mas é um pouco maior.

Ana: É que é uma coisa mais real e saberíamos quantos metros quadrados tem ali. Entendeu? É a unidade padrão.

Investigador: Poderíamos recortar um metro quadrado de papel e observar quantos metros quadrados tem a sala de aula.

Ana: Puxa a carteira pra cá puxa pra lá, vai fazer uma barulheira. Eu acho que não vai dar certo.

Carla: Eu acho que poderíamos até mostrar, mas eu acho que desse outro jeito não dá certo, por causa das carteiras.

Ana: Olha aqui cabe tantos (largura), aqui cabe tantos (comprimento), nem precisa ter fórmulas é só multiplicar. Aqui tem quatro, aqui tem cinco, quantos pisos eu vou ter? Vou ter vinte.

Ana: Vai sobrar um pedacinho, faz a transformação. Vai sobrar meio metro, trinta centímetros, zero vírgula três metros, é só fazer a transformação.

Bruna: É uma oportunidade boa. Para chegar numa situação problemática.

Ana: Depois a partir daí, poderíamos cair na fórmula.

Bruna: Podemos mostrar que nem tudo dá exato, por isto precisamos de múltiplos e submúltiplos.

Ana: Depois que você fez toda esta explanação aqui, já mediu, já contou jornal, a área da sala é quantos daquele negocinho ia caber lá dentro, já falou do metro quadrado, aí depois que ele entendeu tudo isto pode entrar em

fórmulas.

Carla: Foi escolhido o cálculo de área porque tem maior aplicação prática.

Ana: Vamos pegar o papel manilha que está ali e a régua para fazer o metro quadrado.

Bruna: Não deu sessenta, corta mais quarenta.

Ana: Precisa de cola.

Investigador: Vou buscar na secretaria.

Bruna: Vamos deixar o material na sala dos professores e um passa para o outro conforme for usando.

V Encontro – 29/03/2005

Investigador: Vocês realizaram a atividade?

Ana: Eu medi.

Bruna: Eles fizeram o desenho da sala, puseram o papel e aqui deu cinco (largura) e ali sete (comprimento). Aí eu perguntei se precisavam fazer isto na sala inteira, eles falaram se aqui tem cinco e ali tem sete, no total tem trinta e cinco, e vai sobrar essa faixa aqui e essa aqui.

Ana: Quando eles mediram e deu cinco e sete, eles já sabiam que ia dar trinta e cinco.

Bruna: Eu falei: e agora esse pedacinho como é que nós vamos fazer? Aí teve um aluno que disse: aqui dá menos de cinco, pois zero vírgula quatro. Questionei: será que dá a metade ou menos da metade? Aí eles dobraram a folha e viram que não passa de meio, não tinha fita métrica, vai com a régua, eles mediram, dá zero vírgula quatro e aqui zero vírgula seis, mas e agora, como é que vamos calcular esta faixa aqui? Porque aqui tudo bem deu trinta e cinco. Um lá falou: eu pego zero vírgula quatro e faço vezes zero vírgula seis, deu zero vírgula vinte e quatro. Tá bom deixa aí, e como é que seria a fórmula então? Aqui deu cinco com zero vírgula quatro, deu cinco vírgula quatro, aqui deu sete vírgula seis, multiplicou, pois os alunos já tinham feito a fórmula, (Ana: Deduziram). Claro que o pedreiro

pega a trena já vai dar os quebrados e aí ele já faz direto, já multiplica. Ele falou: é meu pai é assim já vai direto, ele é filho de pedreiro.

Carla: Eu fiz deu trinta e um vírgula cinqüenta e dois.

Investigador: Agora vamos pensar em outra atividade?

Bruna: Eu ainda não dei a transformação.

Investigador: Nós tínhamos mudado de idéia, não é isso?

Carla: Era transformação linear.

Bruna: Olha lá como eles fizeram. Vamos medir tudo certinho, eles desenharam.

Carla: Eu não falei sobre medida agrária.

Bruna: Nem eu, não deu tempo de chegar lá.

Ana: É muita coisa.

Bruna: Eu vou trabalhar o centímetro, o metro e o quilômetro. São as medidas mais usadas.

Carla: Outras medidas eu não fiz as transformações, foram mais essas.

Investigador: Por que não trabalhar com as demais?

Ana: Onde que usa o decâmetro e hectômetro?

Bruna: Em lugar nenhum.

Ana: O decímetro, quando fala em volume (Bruna: É!), mas essas medidas não são tão usadas.

Bruna: Você tem que fazer aquela escala e falar no decímetro, hectômetro e decâmetro, mas na hora de você dar exercício, pegar o que é mais usado.

Eu vou dar um pouco de transformação, eu não bati muito.

Ana: Agora quando for trabalhar, já vai cobrar transformação junto.

Bruna: - Falar só para transformar não tem sentido, tem que ter uma situação problema.

Carla: Eu passei alguns exercícios e pedi para calcular a área daquelas figuras e com unidades de medidas diferentes, só que eu usei mais o quilômetro, o metro e o centímetro e pedi para dar a resposta em metros quadrados.

Bruna: O próximo assunto será ainda de área?

Ana: Qual situação problema nós vamos trabalhar?

Bruna: Uma atividade seria pedir para trazer a planta de uma casa, tirar a medida no local, lá mesmo na casa dele e cada um calcular a área de sua casa.

Investigador: O que seria para vocês uma situação problema?

Bruna: Você pode perguntar, qual é a área da sua casa?

Ana: Tipo assim, você vai trocar o piso de sua casa, quantos metros de piso você vai precisar?

Bruna: Você (o aluno) sabe quantos metros quadrados a área da tua casa ocupa do terreno do teu pai?

Poderíamos até falar para ele, você sabia que o imposto..., ah, foi uma boa, existe uma lei que a lotação de uma sala, deve ser feita de acordo com a lei, e esta lei diz o seguinte: um metro quadrado por aluno. Se vocês quiserem um dia reclamar, já é cidadania, que a área por lotação de alunos na sala de vocês, vocês têm que saber a área da classe para ter direito de reclamar que está super lotada. Quando você entra num elevador você vê: máximo oitocentos quilos. Bom, entra lá mil quilos, aí ninguém olha aquela placa, entra dez, dá lá mil quilos, aí arreventa o cabo de aço, machuca uma pessoa ali dentro, excesso de pessoa, aí cadê o direito, cadê o direito, você não pode reclamar, estava escrito que não podia mais de oitocentos. Então a gente tem que saber, tem que olhar as placas para ter direito de reclamar depois. Nos ônibus tem tantos sentados, tem tantos em pé. Agora na sala de aula como é que você vai reclamar se você não sabe nem calcular a área da sala. Falei para os alunos: olha aqui, este papelão tem um metro quadrado, este é o espaço que vocês podem ocupar, passou disto já é super lotação. Gostaram desse comentário. Eu falei: vocês estão vendo a matemática sendo usada nos direitos do cidadão. Precisa saber matemática para poder reclamar, senão como é que vai reclamar.

Ana: - Então na próxima atividade podemos falar isso daí, e o que mais podemos falar?

Esta semana eu tenho quatro aulas (na sétima série), dá para ver um monte.

Carla: Eu vou ter uma.

Bruna: Eu estava pensando numa situação bem próxima dele, perguntar qual é a área que a sua casa ocupa dentro do terreno da casa dele. Você pode mandar ele trazer o terreno da data da casa deles, tirar a medida de frente e depois o comprimento até o fundo, e trazer. Aí você vai ver qual a área que ocupa dentro do terreno, você vai fazer o cálculo da área do terreno e vai ver qual a área ocupada pela casa. Aí pode até perguntar quantas pessoas existem dentro da casa, pode até trabalhar esta parte. Quantas pessoas vivem naquela casa, por exemplo, uma casa de vinte metros quadrados tiver dez pessoas, já tá...

Carla: Você paga IPTU referente a que? Metragem?

Bruna: Então, aí eu falei você sabia que o IPTU é cobrado pelo metro quadrado da casa.

Ana: É por metro quadrado.

Bruna: Vamos ver quanto está pagando por metro quadrado? Na tua casa quanto você pagou de imposto? Então, vamos pedir isso daí? Vamos ver se confere a área da casa com o valor do IPTU. Tem que pesquisar.

Carla: É mais interessante.

Bruna: Tudo isto nós podemos fazer, está tudo dentro do assunto área. Agora, tem as medidas agrárias que nós não entramos ainda.

Carla: Eu acho interessante calcular a metragem da casa para depois...

Ana: Quanto é por metro quadrado?

Bruna: Tem que pesquisar.

Ana: Quem sabe?

Investigador: Na prefeitura.

Carla: É que tem que passar esta tarefa para o aluno.

Ana: Mas é por metro quadrado da casa ou do terreno todo?

Bruna: Da casa. Um terreno vazio é diferente o IPTU.

Investigador: Essa atividade será realizada na casa do aluno?

Ana: Ele mede (Bruna: - Vai desenhar), traz para gente.

Bruna: Ele usa o centímetro valendo o metro. Fazer a planta, medir o terreno, e a planta da casa com todas as medidas do quarto, do banheiro, da cozinha.

Investigador: O IPTU é cobrado só da parte construída?

Ana: Eu acho que a parte do terreno também é cobrada, não é?

Carla: Data que não tem casa paga menos.

Bruna: Por isso que é bom medir o terreno.

Ana: Tem que saber o espaço vazio que ele tem no terreno vazio também.

Bruna: Fazer uma planta da casa dele, criança faz. O terreno, e a casa em cima do terreno.

Carla: E aí, na sala é que nós vamos pedir para os alunos calcular a área.

Bruna: Você vai ver que tem aluno que vai trazer pronto.

Investigador: Essa será outra atividade: o aluno traz a planta do terreno com a casa e suas respectivas medidas?

Bruna: Com a medida certa transformada metro em centímetro. Para desenhar na folha de sulfite ele vai usar o centímetro no lugar do metro.

Carla: Mas aí nós vamos dizer que faremos isso para depois calcular o IPTU.

Bruna: É, vamos falar.

Carla: E se o aluno quiser calcular a área da casa de uma vez?

Bruna: Era bom desenhar a casa, e depois calcular cômodo por

cômodo. Você vai ter uma sala quadrada, outra retangular, você vai calcular.

Ana: E você pode ver o preço do IPTU por metro quadrado?

Investigador: Eu posso ver isso.

Bruna: Um fala tanto, outro fala tanto, a base deles depende do tamanho da casa.

Ana: Deixa eu falar um negócio. Quando eu trabalhava na sexta série eu sempre entregava uma folha de papel quadriculado para eles, sem falar o que era área disso e daquilo, eu só pedia para eles pintarem quatorze, quinze quadradinhos formando retângulo, dali eles já sabiam a fórmula da área, para ele entender o que estava fazendo, não fica aquela coisa isso vezes isso.

Bruna: A gente quis fixar isto na realidade, porque tem aluno que confunde área, perímetro, faz aquele rolo. Outra coisa que nós falamos, e que depois que a gente bater bem área, nós vamos colocar para eles diferenciar bem área e perímetro, geralmente a gente dá os dois e no final das contas tem aluno que confunde área com perímetro.

Ana: Então, esta semana vamos trabalhar esse negócio.

Investigador: Vamos solicitar uma planta do terreno, inclusive a da casa, para os alunos, e depois calcular o imposto que a pessoa paga.

Ana: Mas como é que você vai descobrir?

Investigador: Eu vou perguntar o valor na prefeitura.

Ana: E quando você passa para nós.

Investigador: Amanhã.

Carla: Porque o que eu vou fazer amanhã é pedir para eles fazerem a planta do terreno, e na segunda-feira somente eles terão aula comigo.

Bruna: Bom, nós já conceituamos área, deduzimos a fórmula, agora é a aplicação prática e depois diferenciar área e perímetro. Bom, acho que nem precisa depois de trabalhar tudo isto.

Investigador: Na matemática devemos trabalhar somente o que pode ser usado?

Bruna: Nós falamos em contextos e exemplos práticos da vida dele, se estivéssemos entre os esquimós você poderia falar em pedrinhas de gelo que eles iriam entender, mas aqui não adianta. Você partir do mundo deles, você deve generalizar, de repente o mundo dele é muito pequeno, ele tem que expandir.

Investigador: Você quer dizer que o conhecimento matemático depende da cultura, de repente o que se usa em uma cultura pode não usar em outra?

Bruna: Por exemplo: se você vai ficar num problema do dia-a-dia dele é muito pouco. Se você vai trabalhar área e ficar só no mundinho dele você vai ficar só na sala de aula, na folha, só na planta da casa, então você tem que trabalhar mais coisas, ampliar esse universo. Aí é que eu falo, se você colocar aquela fórmula comprimento vezes largura, aí você já está entrando na álgebra e pode ser uma função, a área está em função do comprimento e da largura, se você fixar o comprimento e aumentar a largura o que é que vai acontecer com a área? Já vai entrar em função, aí você já vai aprofundar aquilo que ele aprendeu para área, pode ampliar para função, o que é área? É uma função, comprimento vezes largura. Não podemos entrar em função já! Ampliar, generalizar, não é o que você falou, generalizar, partir para função.

A Carla chega num conteúdo de segundo grau, que na verdade, esses alunos nossos não vão usar, que nem cálculo matricial, se você for pensar só no que o aluno vai usar de imediato, então você vai dar cálculo matricial? Vai diminuir o conteúdo de matemática, vai ficar muito pequeno. Você está entendendo o que eu estou falando? Têm que aproveitar para ampliar, porque senão a matemática vai ficar muito fraquinha. Lá fora ele vai encontrar concorrente que não vai usar só o mundo dele, vão dar coisas muito mais. O cotidiano é o ponto de partida.

.....
Ana: Seria uma idéia de função?

Bruna: Você até pode dar um problema sobre funções. A área de uma sala é tanto, com essas dimensões, mas o dono resolveu aumentar mais dois metros na largura, como fica a área dessa sala agora? Manteve o comprimento e mudou a largura, vai aumentar a área ou não vai? Você pode dar um probleminha

desse jeito para fixar a parte de função. E pode falar o que é função, é pouca coisa, o aluno vai entender, sair da rotina dele. Podemos ver isso.

Ana: Deixa eu falar uma coisa. Nós só vamos calcular a área da casa ou nós vamos querer revestir alguma coisa, pra quê que eu vou calcular a área da casa?

Carla: Pra ver o negócio do IPTU.

Ana: É verdade!

Bruna: Pode colocar outro problema, que é calcular o piso.

Carla: Piso da sala, dos quartos, da cozinha.

Ana: Dá pra explorar mais coisas sobre a planta da casa.

Bruna: E se fosse pintar a casa, quanto ia gastar por metro quadrado? Vai ter a altura e o comprimento da sala.

Ana: Tem que tirar as janelas.

Bruna: Se você fosse um pintor, quanto você ia cobrar por metro quadrado?

Investigador: O que vocês entendem por contexto?

Bruna: Contexto? Não é só uma coisa do dia-a-dia que pode ser contexto. Principalmente, contexto, é que o assunto que você vai falar o aluno deve estar inserido dentro dele, não pode por exemplo querer que o aluno entenda alguma coisa num mundo completamente diferente do dele, aí você não está contextualizando. Você está por exemplo..., cita aí um exemplo Carla. Tá fora do mundo dele, é uma coisa completamente distante.

Ana: O avião levantou vôo sob um ângulo de não sei quantos graus, é...

Bruna: Você está num lugar que você não entende nada do que está acontecendo, você está perdido num mato sem cachorro, você está numa sala em que todo mundo está conversando inglês e você só sabe falar português. Se você fala para um aluno, a área da sala de aula, a área de sua casa, o aluno já tem noção do que você fala, agora por exemplo, a área do... como é que eu falo, a área do Moringão (quadra de esportes), uma coisa que ele não sabe onde é, onde fica, ele

não tem nem uma idéia do formato do Moringão, então eu acho assim, que está muito fora do contexto. É coisa da vida dele, mesmo que ele não usa, mas é uma coisa que ele conhece, é uma criança que nunca pegou uma fita métrica, uma trena, para medir nada. Só se ele falar que viu alguém medindo, então está dentro do contexto dele, não é que ele não usa, ele sabe daquilo.

Investigador: O contexto é só o que ele conhece?

Bruna: É uma coisa que ta dentro da vivência dele, ele pode não usar aquilo, não trabalhar em cima daquilo, mas ele sabe o que se passa. Eu acho. Fica bem entendido para o aluno quando falo que vou tirar a medida da sala, ele sabe como é que tira, mesmo que nunca tirou, mas ele sabe, porque ele já ouviu falar, viu o pedreiro fazer, já viu o pai e a mãe fazer na vida, a vizinhança. Até na quinta série se pegar um assunto desse, ele vai saber. Vamos medir o canteiro da horta, eu acho, contexto não é isso aí...? O quê você acha Carla?

Carla: É...

Bruna: É o que ele tem conhecimento, é do uso dele.

VI ENCONTRO – 05/04/2005

Bruna: Você foi até à prefeitura?

Investigador: Eles falaram o seguinte, cinco reais o terreno é o preço para calcular o imposto por metro quadrado. A área construída são trinta reais por metro quadrado. Calcula a área do terreno, multiplica a medida do terreno por cinco reais e a área construída por trinta e depois soma.

Bruna: Aqui, ele fez o cálculo do IPTU.

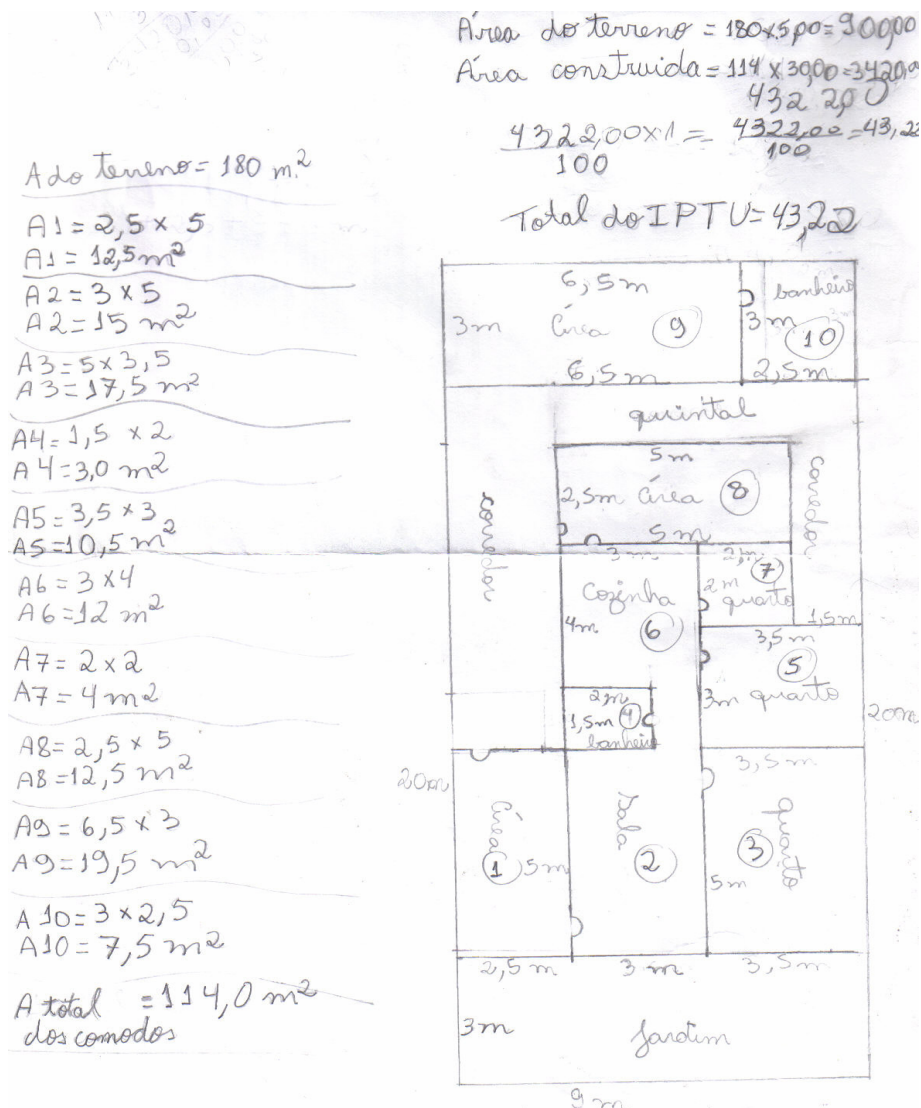


Figura 11 – Cálculo do valor do IPTU realizado por um estudante da 7ª série.

Carla: Em casa com desconto e não sei o quê, eu vou pagar duzentos e não sei o quê.

Bruna: Vem taxa de luz, taxa de água, taxa de limpeza.

Investigador: Coleta de lixo, aí vai aumentando. É, eles me passaram esse valor na prefeitura, mas eu não sei não...

Bruna: É, mas o terreno dele é pequeno, este daqui já dá cento e pouco. Eu tive quatro ou cinco alunos que fizeram isto, o resto só calculou a área da casa. Teve um que falou que não paga esse imposto, ele mora na zona rural. Deve ser o INCRA. A turma tem vinte e cinco alunos, e vinte são do sítio.

Carla: Muitos fizeram a planta, mas a escala de centímetros para metro estava errada. Eles perguntaram se podiam fazer de novo e eu falei que sim. Uns falavam que não ia dar, eu falava: mas que tamanho é essa data?

Bruna: Quando eu mandei eles fazerem essa tarefa, eu fiz um desenho, faz de conta que vou medir a minha casa, eu fiz mais ou menos, minha casa tem daqui aqui tantos metros, então eu vou pôr dez metros, cada metro vale um centímetro, daqui aqui tem doze metros, então eu vou colocar doze centímetros. A sala tem cinco metros, então vou colocar cinco centímetros, tive que fazer um por um. Este daqui não está em escala, mas esse está, seis centímetros, seis metros.

Investigador: Por que é importante representar em escala?

Bruna: Para ficar proporcional, porque senão fica muito fora do real. Ó o jeitinho que esse aqui fez a porta. Esse aqui não fez em escala, nem esse.

Investigador: Este daqui não achou só o valor do imposto, ele calculou a área, cômodo por cômodo, por que você pediu isso?

Bruna: Achei que dava mais trabalho pra eles.

Investigador: Só por que dá trabalho?

Bruna: Não, é porque aqui é um formato, aqui é outro formato, então eles vão sempre usar aquela fórmula do retângulo. O objetivo é mesmo fazer o treino, comprimento vezes largura.

Investigador: Esta seqüência de atividades está sendo trabalhada sempre na mesma turma?

Carla: É.

Bruna: É, sempre na mesma turma. Tô achando que valeu a pena falar em área, para eles está bem familiar.

Carla: Se for fazer uma avaliação, dá pra trazer uma planta de uma casa. (Bruna: E perguntar o valor do imposto.).

Investigador: Mas isto você já trabalhou?

Carla: Estou falando para avaliação.

Bruna: Nós vamos fazer a planta de uma casa com as medidas e eles vão fazer os cálculos. Este é um probleminha que vai a aula toda. É uma

atividade bem relacionada com a prática. Não é a prática deles, mas um dia vai ser.

Investigador: Além dele ter feito esta atividade, precisa de uma prova?

Bruna: Ah! Eu vou fazer uma avaliação disso daí. Porque tem sempre determinados alunos que ficam assim, meio desligado. Você sabia que essas casas construídas pela COHAB não vêm o imposto territorial urbano, já vem incluído nas prestações da casa.

Investigador: Você viu aqui o cálculo da área do valor do imposto, o que a prova pode te mostrar que aqui não mostrou?

Bruna: É que aqui, (Carla: Aqui nós fomos orientando, não fomos?) eles tiveram orientação. O aluno fez isso aqui com a orientação da gente, porque eu falei: você calcula quarto por quarto, quarto um, quarto dois. Olha aqui, eles colocaram, um, dois, três. Eu falei: vocês enumeram. Mas antes no quadro eu fiz a minha casa, um exemplo meu. Vocês vão calcular o da casa de vocês e eu vou calcular da minha. Então eu calculei da minha e eles calcularam da deles, e eu fui orientando, quer dizer que eles tiveram uma orientação. Agora se eles seguirem direitinho a orientação, eles vão saber. Tiveram uns alunos..., a maioria fez isto, uns três ou quatro no dia em que eu fiz isto aqui, eles faltaram, ficou para trazer outro dia, então eu não cobrei deles ainda. Eu fiz um exemplo meu da minha casa e eles fizeram o deles, porque o aluno não tem essa idéia de separar quarto um, quarto dois, mas eles fizeram, na minha casa têm três quartos, coloquei, quarto um, quarto dois, quarto três, depois sala, copa, cozinha, depois falei: Quem só tem copa e cozinha, põe copa e cozinha. Faz a planta direitinho. Fiz o cálculo do meu, cada um fez do seu, nem sei se está certo.

Carla: Para falar em porcentagem você falou em regrinha de três?

Bruna: Não, não mexi com isso não! Um por cento não precisa nem fazer conta, é só colocar a vírgula aí.

Investigador: E se aparecesse assim: cinco por cento ao quadrado, quanto que dá isso?

Bruna: Vinte e cinco sobre dez mil, quanto que dá isso? Credo!

Investigador: Pode pegar o papel.

Bruna: Vai dar... quanto vai dar isso? Zero zero vírgula vinte e cinco. É porque cinco por cento ao quadrado é cinco por cem ao quadrado, que dá vinte e cinco sobre dez mil, né! Isso daqui num concurso eliminava um monte de candidato.

Investigador: Tá jóia, você fez.

Bruna: Eu sei de um problema interessante: o dono de um apartamento quer saber quantos metros de carpê ele precisa para pôr nos quartos, no corredor e na sala, e depois quantos metros de piso para a área de serviço, na cozinha e nos banheiros. Para resolver esse problema, o aluno vai ter que calcular a área de todos os cômodos, trazer a planta, passar no estêncil e dar um problema desse para eles. Ele quer saber quantos metros de carpê e quantos metros de piso ele vai usar? Ele quer saber também quanto ele vai gastar, porque o carpê fica em tanto e o piso fica em tanto. A Ana falou que este problema está em um livro (didático). Pode ser como um problema de fixação, acho que arremata o assunto.

Bruna: Eu vou rodar no estêncil pra todo mundo.

VII ENCONTRO – 12/04/2005

Investigador: Vejam a atividade que eu realizei com os alunos da quinta série.

1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
2	4	6	8	10	12	14	16
3	6	9	12	15	18	21	24
4	8	12	16	20	24	28	32
5	10	15	20	25	30	35	40
6	12	18	24	30	36	42	48
7	14	21	28	35	42	49	56

Figura 12 – Tabuada geométrica construída por um estudante da 5ª série.

Carla: Nesta atividade sobre a planta da casa, ela calculou a área do

terreno, a área construída e somou, e encontrou o valor do imposto, sessenta e oito e noventa.

Investigador: Nós ficamos neste encontro de comentarmos sobre a atividade da planta da casa rodada no estêncil e entregue aos alunos.

Carla: Foi aquele probleminha Bruna, que ficamos de resolver.

Investigador: A Ana nos falou que o problema está na página duzentos e quarenta e seis, do livro: A Conquista da Matemática, da quinta série, do Geovane, Castruci e Geovanni Júnior. Nós podemos explorar esses problemas?

Bruna: Oh... Todos eles! Este daqui do campo de futebol também é bom. Tem vários probleminhas pra gente pegar.

Investigador: Vamos pegar o estêncil para escrever o problema?

Carla: Por que esta área em branco (área hachuriada)?

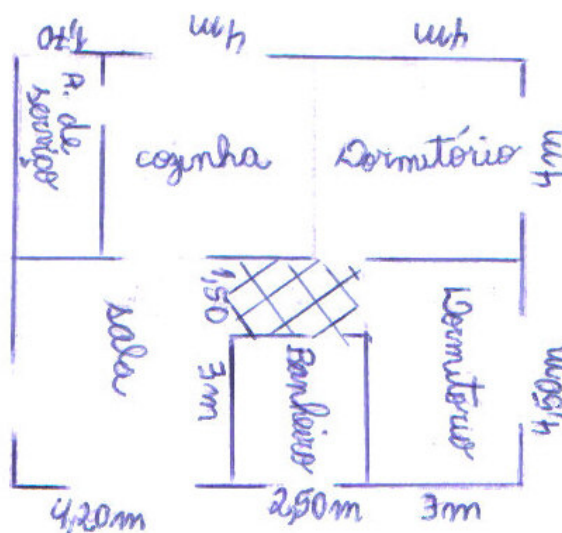


Figura 13 – Planta da casa do problema proposto.

.Bruna: Se o banheiro está embaixo, é o corredor.

Carla: É o corredor.

Bruna: Ele é dois e meio por um e meio.

Investigador: Vamos passar o problema no estêncil?

Bruna: Eu ia fazer, mas a Ana falou, não faz ainda não porque está

na minha prova.

Carla: Eu falei para a Ana que eu não podia dar este problema para eles esta semana porque eu tinha prova.

Investigador: Eu vou trazer um texto para nós lermos sobre atividades do National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). As Normas.

Bruna: Pode trazer, às vezes a gente até está dentro das normas.

.....
Carla: Você chegou até o sete na tabuada geométrica.

Investigador: No papel maior nós chegamos até o dez.

.....
Investigador: O problema será desenvolvido com os alunos da sétima série?

Bruna: Eu vou porque dá certinho, aí vai reforçar essa parte de área.

Investigador: Depois disso, o que vamos fazer?

Bruna: Bom gente, uma coisa que nós falamos que íamos fazer e não deu tempo de fazer, foi aquela transformação de medidas, só a linear.

Carla: Só a linear.

Bruna: Porque se fizermos a linear, faz as demais.

.....
Bruna: - Faz tempo que não dou aula de quinta à oitava. Muito tempo, sempre pegando física.

.....
Bruna: Vamos deixar um espaço para os alunos resolver?

Investigador: Quantos eu peço para rodar?

Carla: Cento e vinte, está bom. No noturno nós tínhamos uma relação de quarenta alunos, chega no final do ano tem onze ou doze. Você acha que vai funcionar três turmas com dez, onze alunos?

Bruna: Não dá.

Os docentes a partir desse momento passaram a refletir sobre o cálculo da área de polígonos cujos valores dos lados eram variáveis, que seriam as futuras atividades, já que a próxima atividade estava decidida. Desenhavam polígonos, cujas medidas eram representadas por letras e calculavam as expressões que representavam sua área.

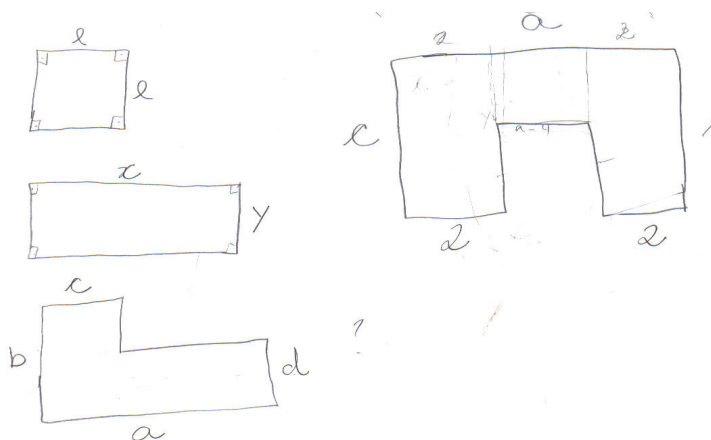


Figura 14 – Exemplos de polígonos desenhados pelos docentes.

VIII ENCONTRO – 19/04/2005

Ana: Podemos trabalhar o volume.

Bruna: Nossa..., eles têm uma dificuldade em multiplicar números decimais.

Carla: Eu fiz a avaliação e o meu objetivo era avaliar o cálculo de área, (Ana: Não é só a multiplicação, a divisão também) porque eu já aproveitei que estava falando da área e falei do perímetro, só que eu trabalhei só com decimal.

Ana: Quando você coloca o decimal e o inteiro junto, aí o negócio complica, porque se ele tem lá três mais um vírgula quatro, ele põe o três embaixo do quatro, então eu já aproveitei para trabalhar esta parte também.

Carla: Inclusive eu vou fazer uma recuperação para essa turma porque quando eles vão fazer o cálculo de área, eles erram no cálculo da matemática.

Ana: *Eu também senti isso. A gente tem que trabalhar sempre com decimal, tem que aproveitar esses momentos de área, de volume e de perímetro.*

Carla: *Eu percebi que eu não vou poder dar uma nota integral se ele errou no cálculo.*

Ana: *O objetivo você alcançou, que era área, (Carla: - mas o cálculo está errado, eu não vou poder dar uma nota integral).*

Investigador: *Você (Carla), conseguiu trabalhar o problema do apartamento com os alunos?*

Carla: *Não.*

Ana: *Eu consegui porque estava na minha prova.*

Carla: *Ah... porque eu estou fazendo recuperação do anterior.*

Ana: *Os que erraram, eu estou pedindo para corrigir.*

Carla: *Eu vou usar como uma recuperação, pois eles erraram muito no cálculo.*

Ana: *Os meus eu achei que foram bem naquilo lá, acertaram uma boa parte.*

Carla: *Eu propus uma planta que tinha onze cômodos, mas acontece que tinha dois quarto da mesma medida, dois banheiros da mesma medida. Eles erraram no cálculo! Não foi no entender da fórmula.*

Investigador: *No multiplicar?*

Ana: *É, operar com decimais.*

Carla: *É por isso que eu vou dar o probleminha da Bruna como recuperação.*

Ana: *Agora eu acho que nós devemos entrar no volume, para depois generalizar.*

Investigador: *Por que entrar em volume?*

Ana: *Porque eu acho que é uma seqüência mais lógica para o aluno entender, porque aí você trabalha o volume, é a seqüência que dá, aí você generaliza, já dá a área e o volume, você entendeu? Com as letras. Trabalha os dois*

juntos. Porque você generaliza a área, depois generaliza o volume, você fica indo e voltando.

Investigador: Poderíamos considerar as medidas de uma caixa planificada.

Ana: Mas esta caixa que você está falando, se trabalharmos o volume primeiro, depois que der o polinômio da caixa, aí você já faz o volume da caixa. Entendeu? É uma coisa que você consegue encaixar as coisas. Depois você pode usar letras também. Tanto número quanto letra, fica a critério.

Carla: Primeiro pode usar número, porque para o aluno fica uma coisa mais..., depois a gente joga a parte de generalização.

Investigador: Nós devemos pensar sobre a atividade de volume ou vamos iniciar a leitura do texto sobre atividades (NCTM)? Se for dar volume, temos que preparar para a semana que vem.

Ana: É, aí já tem que introduzir volume. Você vai dar o texto para nós?

Investigador: Vou. São normas que eles acreditam que favoreçam o bom ensino da Matemática.

Carla: Você já tirou uma cópia para nós?

Investigador: Tirei.

Carla: Ah, então entrega para nós!

Ana: É para eu ler ou é para o meu aluno ler?

Investigador: Para nós, (Ana: - Ah...!). O material traz uma série de normas: normas para o ensino da Matemática; normas para avaliação da Matemática; normas para o desenvolvimento profissional; normas para o apoio e desenvolvimento do ensino da Matemática. As normas para atividades da Matemática ficam na primeira sessão, na página vinte e sete do NCTM.

Ana: Agora nós vamos falar do volume. O volume nós também podemos fazer no quadriculado. Vamos fazer um cubo e quadricular ele, a primeira camada tem três, a segunda tem três, a terceira camada tem três, quantos cubinhos tem?

Investigador: Como fazer isso no papel quadriculado?

Ana: Não, não é no papel quadriculado. Tem no livro..., naquele que nós usávamos no ano passado..., tem bastante volume, tudo quadriculado, precisa passar no mimeógrafo para eles fazerem o volume. Você sabe o que eu estou falando. Na primeira camada, quantos cubinhos tem? Na segunda camada tem quantos? Na terceira tem quantos? Aí eles vão contar quantos cubinhos tem e vão dar o volume. Primeiro vai contando e depois você deduz...

Investigador: Como apresentar isso (atividade) para o aluno?

Ana: É, eu acho que a gente pode começar, mas acho que tem que ser uma coisa mais prática.

Investigador: Material dourado?

Ana: Na sétima B não adianta levar material dourado... vou sair de lá sem nada!

Carla: Na sétima A pode ser até um pouco melhor. Mas eu tenho só as últimas aulas lá, e eles estão a mil.

Ana: Esse livro (Lellis e Imenez) aí..., é o da sétima?

Investigador: Oh..., números cúbicos.

Ana: Aí, tá tudo quadriculadinho.

Investigador: Poderíamos questionar os alunos sobre o que é um número cúbico. Olha que interessante, um a terceira, dois a terceira, três a terceira, com certeza vem o que na seqüência?

Carla: Quatro a terceira.

Ana: Porque a partir desses cubos aí..., é um bom começo. Tem que ser uma coisa meio pronta, porque é difícil para eles ficarem desenhando isso. Eles precisam ir encaixando os quadradinhos, igual na figura ali. Até esse aí para eles desenharem é difícil. E até para nós é difícil, agora esse outro, é fácil. Como é que nós vamos começar o volume? Uma coisa que eu acho interessante falar no volume, é aquela relação do decímetro cúbico e do litro. Transformar o volume em litro.

Carla: Aí mostraríamos a utilidade do decímetro, porque a gente quase não utiliza ele.

Investigador: Aqui (na escola) nós temos um cubo de um decímetro cúbico. Se não estiver na secretaria, em algum canto está. Dá pra relacionar medida de volume e medida de capacidade.

Ana: Mas como é que nós vamos introduzir? O que eu falei dos cubinhos, parece que não vai dar muito certo não.

Carla: E se tirar uma cópia disso?

Ana: Apesar de que eles têm o livro! Podemos pedir para olhar no livro.

Investigador: Eu vou pegar o material dourado.

Ana: Mas eu acho que o material dourado para aqueles meninos que tem na sétima série...

Investigador: Eu trabalhei na sétima série à noite, e eles conseguiram formar a seqüência, fui mostrando com os cubos do material dourado.

Ana: Mas quando você tem um Edson, um Vardo, tem uns dez na sala que... iche... eu acho meio complicado, do jeito que eles são, eles pegam aquelas pecinhas e não devolvem, daí não vai ter mais material... Nós podemos pedir para eles contarem no livro. Tem no livro.

Carla: Faríamos uma demonstração usando o material dourado. E se fizermos montinhos de quatro, montinhos de três, e passa um durex, e a gente leva os montinhos.

Investigador: Vejam, quando eu dobro o lado do quadrado, o que acontece com a área?

Carla: Ela vai quadruplicar.

Investigador: Se eu triplicar o lado, quantas unidades quadradas teremos?

Ana: Nove unidades quadradas.

Investigador: E se eu multiplicar o lado por dez?... Eu elevo dez ao quadrado. E no cubo, o que acontece com o volume se eu dobrar a aresta?

Ana: Dá oito, não é! Tô certa?

Investigador: O que você acha?

Ana: Tem que contar os quadradinhos. Mas eu acho difícil a gente ficar lá na frente com esses quadradinhos pequenos, quem está lá atrás não enxerga.

Carla: A gente pode fazer grupinho com eles (alunos). Quatro ou três grupos.

Ana: Sabe o que que tem? Aquele dado colorido, que você tem que ir encaixando eles para ficar as cores, um lado tem que ficar verde, outro laranja... Aquele dado é quanto por quanto? Dava pra gente contar também. Sabe qual que eu estou falando?

Carla: Mas aí seria um só...

Ana: É cinco por cinco?

Investigador: Então, o que fazemos primeiro? Perguntamos se eles sabem o que é um número cúbico?

Ana: Ah, será? Não sei, acho que não.

Investigador: Afinal, o que vocês entendem por número cúbico?

Carla: É um número elevado ao cubo.

Ana: É um número, ele mesmo, três vezes.

Investigador: Então, o que fica decidido a respeito da atividade?

Carla: Vai falar do número cúbico ou não?

Ana: Hoje eu estou meio dispersa... não estou muito concentrada. Depois que você mostrou o que é um número cúbico, tá aqui, tem oito quadradinho, dois vezes dois, quatro, quatro vezes dois, oito, aí você já pode chegar na fórmula. Depois que falar isto, eles vão deduzir.

Investigador: Só calcularemos o volume do cubo?

Carla: Só do cubo.

Ana: Não, podemos entrar no, no..., nossa, hoje eu estou difícil.

Carla: Uma piscina, não vai ser um cubo.

Investigador: Você quer saber o nome da figura geométrica que representa a piscina?

Ana: Paralelepípedo. Ah..., tem um probleminha que fala assim, que uma mulher tem uma banheira, a banheira têm formato retangular, aí tem o comprimento da banheira em centímetros, tem uma unidade em metros e outra em centímetros, quantos litros caberiam na banheira. Aí depois fala que para ela tomar banho, ela colocou água até uma determinada altura, então, quantos litros de água ela usou para tomar banho? Eu acho interessante. Eu não sei quanto custa o metro cúbico de água, mas nós poderíamos até ver quanto custa.

Carla: Aí, se o volume está em metros, a relação com litros, ainda vai.

Ana: Eu posso passar o problema da banheira para vocês, mas precisava ver quanto custa o metro de água na Sanepar.

Investigador: Eu posso perguntar.

Carla: Até uma determinada faixa de consumo é um preço. Até tantos metros cúbicos é um valor, ultrapassar...

Ana: A conta da gente vem em metro cúbico, então na tarifa da Sanepar a pessoa gastou trinta metros cúbicos de água, quantos litros ela consumiu naquele mês. Só para fazer a conversão de metros para litros, então perguntar qual a quantidade de água que ele consumiu de água naquele mês.

Carla: Se você falar, se você consumiu tantos metros você paga tanto, são mais cálculos... não é?

Investigador: Anote aí, solicitar consumo e valor a pagar da conta de água.

Ana: Os alunos da Bruna são do sítio e não tem conta da água.

Carla: Isto que é difícil. E estes cubinhos (material dourado), o que vamos fazer?

Ana: Pega um punhadinho e põe no bolso!

Carla: Há! Há! Há!

IX ENCONTRO – 26/04/2005

Bruna: Eu achei legal essa redação aqui (NCTM). Norma um, atividades matemáticas válidas, o professor de matemática deve propor atividades baseadas em: matemática sólida e significativa; conhecimento das aptidões, interesse e experiência do aluno; conhecimento da variedade de fórmulas pelas quais diversos alunos aprendem matemática e que apelem à inteligência dos alunos; desenvolvam a compreensão e aptidões matemáticas dos alunos; estimulem os alunos a estabelecer conexões e a desenvolver um enquadramento coerente para as idéias matemáticas; apelem à formulação e resolução de problemas e ao raciocínio matemático; promovam a comunicação sobre matemática; mostrem a matemática como uma atividade humana permanente; tenham em atenção e assentem em diferentes experiências e predisposições dos alunos; promovam o desenvolvimento da predisposição de todos os alunos para fazer matemática.

Após a leitura de itens em destaque (NCTM, p.27, 1989) pela Bruna, o investigador segue com a leitura e reflete sobre as idéias apresentadas no texto sobre atividades matemáticas válidas. Abaixo segue os comentários sobre o texto:

Investigador: No final deste parágrafo ele valoriza o conhecer a história da matemática.

Bruna: Porque a idéia de número, que é a de uma idéia nata, não precisa nem ter professor, quando se trata do número natural, é por isso que chama número natural. Aí quando entra no número negativo, número fracionário, aí então já entra um pouco da construção da matemática, é o que ele (NCTM) falou aí, tem quatro objetos para dividir em dez pessoas, aí o homem já construiu alguma coisa, mas tudo partiu do número natural, porque naturalmente ele existe, é uma coisa natural, tá bem dado esse nome 'natural', porque naturalmente você tem essa idéia, porque o que o aluno não tem idéia de números fracionários, esta idéia já é mais complicada, foi construída em cima dos números naturais. A idéia de sistema decimal vem dos nossos dedos, e se nós tivéssemos só sete dedos na nossa mão, a base talvez teria sido sete. A matemática parece coisa de Deus, são dez dedos.

O conteúdo ele é..., crucial para a atividade, ele é crucial, se você tiver uma atividade, você vai logo pensar no conteúdo que você quer passar com

aquela atividade.

Investigador: O NCTM aponta para certos cuidados com as características dos alunos, o contexto em que ele está inserido.

Bruna: Não pode limitar a só isso, está ficando pequenininha a matemática, ela tem extrapolar o cotidiano do aluno. Porque você tem que partir do cotidiano, mas não só do cotidiano, o aluno tem direito de receber um pouco mais daquilo, se fosse assim, nós não iríamos mexer com logaritmo, com exponencial, essas coisas... no segundo ano colegial, porque sai fora do contexto familiar dele, da família ali dele que ele está relacionado, tem que ter um pouquinho além, ah lá... é isto que ele (NCTM) está falando aí.

.....

Após o investigador ler o problema: “supõe que tens sessenta e quatro metros de rede com os quais queres construir uma cerca para o seu cão, o Faísca. Indica algumas formas diferentes que a cerca pode ter se usares toda a rede. Qual é a cerca que tem o menor espaço para o Faísca brincar? Qual é a maior cerca que podes construir – a que dá ao Faísca o maior espaço? Qual das cercas será a melhor para ele correr?” (NCTM, p. 30, 1989.)

Bruna: A última pergunta: “qual das cercas será a melhor para ele correr?”, retangular e não quadrada.

Investigador: Qual terá a maior área? Sabendo que são sessenta e quatro metros?

Bruna: Quadrado, seria oito por oito. Agora, retangular seria, quatro por dezesseis, melhor para ele correr, seria quatro por dezesseis. Para correr.

Investigador: E qual será a maior área? Você faz idéia? Que formato ela tem, com a mesma quantidade de tela?

Bruna: Ah..., quatro por dezesseis não dá sessenta e quatro, dá a área, mas aqui é perímetro. Doze vezes vinte, é uma boa opção para correr.

Investigador: E para maior área, qual figura seria?

Bruna: A maior área seria... doze vezes vinte, vai dar... seria isso aí também, né! Doze por vinte, tem área maior? Deu duzentos e quarenta, tem área

maior que duzentos e quarenta?

Investigador: Você acha que tem? Com o perímetro sessenta e quatro, qual figura teria a maior área?

Bruna: Você falou com esse mesmo perímetro. Põe aí (na folha de registros do diário de campo), vinte cinco por vinte cinco. Põe de largura sete e sete. Sete vezes vinte e cinco, quanto dá heim...? Dá cento e setenta e cinco metros quadrados, é, ela não é a maior área. E esse tipo de problema é que tem que mandar fazer, essas perguntas nós não costumamos fazer.

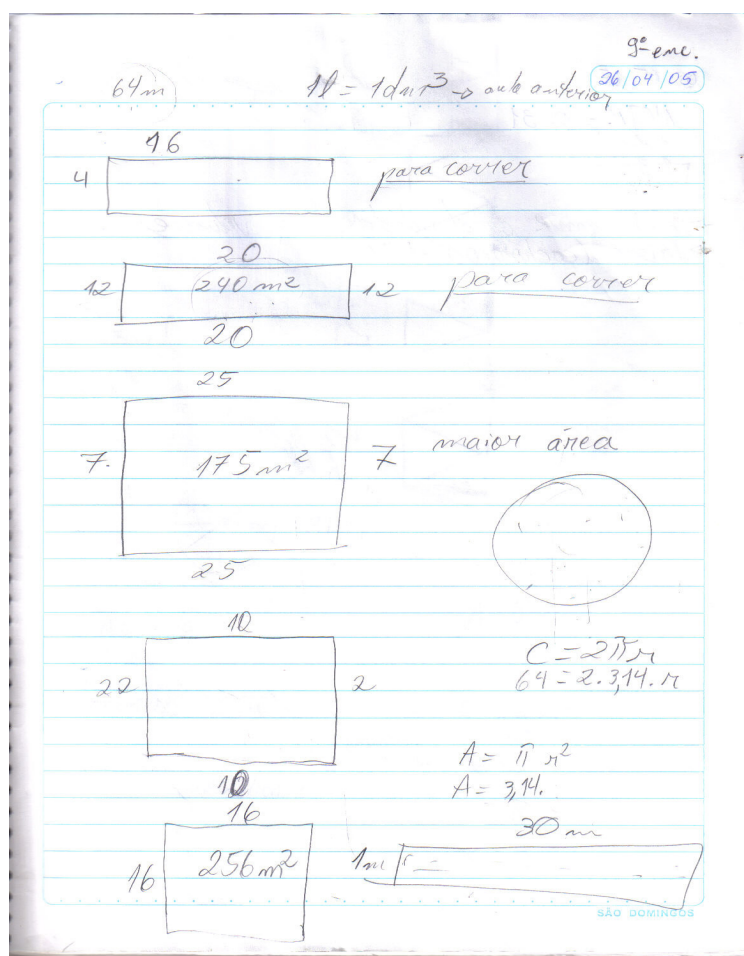


Figura 15 – Registro em diário de campo das sugestões para o cercado do cão Faisca.

Investigador: E o círculo, não teria a maior área?

Carla: Teria.

Bruna: Ah... tá, o círculo. Em círculo seria bom para o cachorro

correr, ele só não gosta de fazer o canto.

Investigador: Pensando na área, o círculo seria a melhor figura?

Bruna: Vai, divide sessenta e quatro por três vírgula quatorze, só para achar o raio. O círculo não dá não, sessenta e quatro por dez, dá menor ainda, o círculo não é a melhor área não.

Investigador: Será que esta conta não está errada? Sessenta e quatro dividido por seis vírgula vinte e oito, dá dez vírgula dois de raio. A área é igual a pi erre ao quadrado. Dá trezentos e quatorze metros quadrados aproximadamente. A área é a maior que encontramos com o mesmo perímetro. E se o canil fosse retangular, qual seria a maior área?

Carla: A largura também vai aumentar a área, não vai? Se você diminuir de doze para dez, não vai aumentar o comprimento?

Bruna: Põe aqui, doze doze, (Carla: - Dez), então põe dez, dez mais dez dá vinte, então vai dar quarenta e quatro, põe vinte e dois aqui (comprimento do retângulo). A maior área é essa daqui mesmo, vinte por vinte.

Investigador: Tem alguma figura que aproxima mais do círculo sem ser estas daqui (aponta os retângulos não quadrados) com aquele perímetro? Sessenta e quatro, dividido em quatro, dá um quadrado de lado dezesseis, a área é de duzentos e sessenta e seis metros quadrados.

Bruna: É, entre os retângulos, a do quadrado é maior, mas não é o melhor para ele correr, seria bom ter maior comprimento.

Investigador: Poderia ser sessenta por dois.

Bruna: A maior área, e o melhor cercado para o cachorro correr, é círculo, porque o círculo representa a maior área e tem mais facilidade para correr. Valeu! Foi interessante a discussão.

X ENCONTRO – 03/05/2005

Bruna: Eu não consegui avançar com as atividades, tivemos dois dias sem aula, vou continuar amanhã. Fazer a atividade para diferenciar o perímetro e a área. Fazer aquelas perguntas sobre o Faísca, qual a maior área possível.

Carla: Ninguém fez, na quarta eu paralisei, né, e ontem foi descanso do aniversário da cidade.

Investigador: Vamos seguir com a nossa leitura.

.....
Bruna: E a bagunça que esses alunos fazem na sala, não está muito bagunceiro?

Investigador: Eles não dão chance de você envolvê-los na aula.

Bruna: Imagine se eles vão fazer essas continhas (operações com frações).

Carla: É difícil isso, não é? A gente vê muita falta de interesse.

Bruna: No texto a professora mostra em fazer com que os alunos entendam, o conceito, o porquê da divisão. Nossa Senhora, como fazer os alunos entender isto?

Investigador: Se pedirmos como a professora propôs aqui, para os alunos elaborarem uma história sobre o número...

Bruna: Uns três ou quatro só que têm interesse.

Carla: E a bagunça faz com que aqueles alunos interessados, não consigam.

Bruna: Ele é jovem, é criança, da idade dos outros, não consegue se concentrar, a bagunça é demais, eu vejo lá numa turma, tem seis interessados e acabam se envolvendo com os outros. Aí você tem que parar, o seu raciocínio vai por água abaixo, você não lembra nem aonde parou, tem que retomar. Aquele livro do Lellis e Imenez, tem tanta coisa boa, ele conduz o raciocínio de tal maneira, você já tem leitura daqueles textos?

Carla: Eu já dei uma olhadinha.

Bruna: Ele conduz a coisa de um modo diferente, os alunos estão bastante interessados, tem bastante figura, tá bem explicado. Não é uma coisa mecânica.

Investigador: E ele faz conexões entre as áreas da matemática, ele diversifica os contextos.

Bruna: Coisa boa!

.....

Investigador: Que interessante o estímulo que o texto dá ao uso da calculadora. A escola ter as calculadoras.

Bruna: Uma vez fizemos uma discussão sobre aquele professor radical demais, acha que o professor não deve deixar os alunos usarem a calculadora, o que foi discutido foi o seguinte, a maioria concorda com o uso da calculadora. Se o objetivo não é ensinar multiplicar ou dividir, nem somar, nem subtrair, não tem importância usar calculadora. Vamos supor que você está trabalhando com P.A. (progressão aritmética), o teu objetivo não é ensinar multiplicar, dividir, somar e subtrair, então nesse momento você pode usar calculadora. Agora, quando seu objetivo é ensinar multiplicação, divisão, então você não pode usar calculadora, você está entendendo? O teu objetivo é ensinar divisão, e você fala que pode usar calculadora, aí você está completamente fora da realidade. Isso não é ser radical, é adotar a calculadora para seu objetivo, seu objetivo é fazer cálculos, você vai trabalhar com números grandes, para adiantar o expediente, acabou a aula você vai usar a calculadora, naquele momento a tua intenção não é ensinar dividir nem multiplicar. Então, quais as séries que nós vamos trabalhar com calculadora? É da oitava para frente, porque da oitava pra frente você não está mais ensinando multiplicação e divisão, já foi, já passou, não é? Eu acho, no primeiro ano colegial você já pode deixar usar calculadora, porque você vai ensinar multiplicar e dividir no primeiro ano?

Carla: Não!

Bruna: O quê você vai ensinar no primeiro ano? Você vai ensinar função, intervalo, você já vai entrar na representação da função do segundo grau, estudar a função, depois você vai para logaritmos, P.A., P.G., você não está interessado em ensinar multiplicar nesta altura do campeonato, certo?

Investigador: Por que não usar a calculadora na quinta série?

Bruna: Agora, na quinta, no caso, até isso foi discutido. Pode usar na quinta, se o teu objetivo naquele momento não é ensinar dividir ou multiplicar, você pode usar, não tem problema nenhum. A crítica é feita assim: se o aluno não tá sabendo bem dividir, bem multiplicar, ele se vê diante de uma calculadora ele fica

muito iludido e não vai treinar mais a multiplicação e a divisão, este que é o problema.

Carla: Às vezes ele vai dividir alguma coisa, e o resultado dá maior do que o... né, não faz uma..., não dá para saber mais ou menos o quanto vai dar, não precisa ser exato, mas ele não tem..., ele dá o valor totalmente fora do que deveria realmente dar. Você vai dividir duzentos por cem, às vezes ele dá a resposta para você, trezentos ou número menor, é isto que eu falo.

Bruna: Eu tô numa situação na sétima série de um jeito, que tem uns alunos que estão levando calculadora, eu até tô deixando para o cálculo de área com aqueles números quebrados, você acredita que até usar a calculadora, eles estão com dificuldade? Bateu lá errado e deu o número doze, você multiplicou isso por isso e deu doze, falou, deu, falei: você bateu errado, não pode ter dado tudo isso (Carla: - Não faz estimativa.), ele não faz estimativa, não percebeu que digitou errado. Falei: rapaz, se você vai fazer uma compra e você vai dar uma nota de vinte reais, você dá uma de trezentos. Bate na calculadora, dá duzentos, você vai dar duzentos para pagar, sendo que vai dar menos de vinte. Tem aluno que vai fazer assim, quarenta tira dezessete, ele fala vinte nove, quarenta, fala um número bem longe, mas se fosse fazer uma compra e desse duas notas de vinte, o cara ia voltar o troco para você e você ia ficar quietinho então, nem ia falar nada, nem reclamar, ia perder dinheiro, não tem lápis nem caneta para fazer a conta.

.....

Bruna: Ela (professora citada no texto do NCTM) quis dizer que quanto maior é o número, mais divisor tem, mas essa não é a regra geral, porque, por exemplo, entre nove e quinze, quem tem mais é o quinze, porque o quinze é maior que o nove, mas e o dezessete não é maior que o quinze, e tem menos que quinze, tá entendendo?

Investigador: Espero que tenha sido interessante conhecer o que diz o NCTM a respeito das atividades matemáticas válidas!

Bruna: Deixar o aluno investigar, levantar um probleminha, cutucar, cutucar, e caminhar até chegar e levantar o problema, levantou o problema, não dar a resposta para eles, fazer eles investigarem.

Investigador: A Ana não compareceu no encontro, mas ela deixou

uma sugestão de atividade que está pendente.

Bruna: Volume do cubo e paralelepípedo, relação volume e capacidade, isto daqui nós podemos bater bem. Tem no Lellis, tem seqüência da atividade que eu estou dando aula, fala de volume, de área, tudo.

Investigador: Nós combinamos de solicitar a conta de água. Não esqueça de marcar o que você pensa ser interessante do livro.

Bruna: Tem um probleminha no Lellis que diz: O peixinho dele precisa de no mínimo de vinte e cinco litros de água, um aquário que tem a capacidade no mínimo vinte e cinco litros. Aí ele foi na loja e encontrou um aquário e tinha as medidas, estava desenhado o aquário, será que este aquário vai servir para ele, para o peixe dele? Aí tem que tirar a medida do volume, e depois transformar isso em litro pra ver se dá o mínimo de vinte e cinco litros, aí nós já fizemos a transformação, aí responde a pergunta, se ele pode comprar.

Investigador: Seria interessante explorar a atividade do Faísca, do cachorro.

Bruna: Trabalhar com o mesmo perímetro e a área maior.

Investigador: Ficamos combinado. Precisamos também fazer uso das variáveis para representar as medidas.

XI ENCONTRO – 10/05/2005

Investigador: Eu não encontrei o cubo de um decímetro de aresta que havia na escola.

Carla: Tinham três ou quatro.

Bruna: Deve estar em algum desses armários. Dá certinho, você pega uma vasilha daquelas de leite ou de água de um litro, dá certinho, tão prático aquilo.

Carla: Na atividade do Faísca, faremos o círculo também.

Investigador: Vamos questionar os alunos para saber o que eles pensam a respeito do canil.

Bruna: Nossa, aquele texto (NCTM) estava tão bom. Você está com

o texto aí?

Carla: Acho que eu tenho ele aqui na bolsa.

Investigador: Eu vou buscar o estêncil.

Bruna: A atividade que nós estamos fazendo, primeiro é para ele distinguir bem a diferença entre área e perímetro. Uma das melhores opções para o canil é o círculo, é o maior espaço.

Carla: Nós vamos deixar em aberto, as crianças é que vão discutir. Nós vamos mexer só com os quadriláteros, ou vamos introduzir o círculo?

Investigador: Vamos deixar em aberto para ver se alguém vai pensar no círculo. Podemos perguntar se existe um cercado que não é feito por seguimentos de reta.

Carla: Pelos quadriláteros eles podem até chegar a uma conclusão, agora, a do círculo, eu não sei.

Bruna: Ah, os alunos não vão pensar no círculo, tem que dar uma dica.

Carla: A área dos quadriláteros eles já sabem, e agora a do círculo? Eu expliquei a área do círculo.

Bruna: Seria o momento para encontrar a área do círculo. E como é que faz para achar a área do círculo, porque do retângulo nós já falamos. Pode até usar o compasso, se eu aumentar o raio, aumenta o círculo. Aí, como é que nós vamos falar que encontra a área do círculo?

Investigador: Eles conhecem o numero pi?

Bruna: É o momento para entrar, não é?

Investigador: Vocês têm alguma sugestão para falar do número pi?

Bruna: Um aluno me questionou por que o pi é três vírgula quatorze, aí eu falei para ele, você pega uma circunferência qualquer, divide pelo diâmetro, dá três vírgula quatorze. É fácil deles entenderem isto, não é tão difícil. Tem uns bagunceiros que não param de conversar, mas tem aqueles que param e perguntam. Primeiro eles acharam graça porque o pi é uma letra grega, eles davam aquela gargalhada.

Investigador: Como demonstrar que o pi é três vírgula quatorze?

Bruna: Não tem outro meio a não ser a prática, na verdade, uma vez eu fui fazer uma experiência, fui até no laboratório, tinha um material daquela espuma, cortamos várias medidas de circunferência, de latinhas, e tiramos a medida com fita métrica, só que na hora de medir, nunca sai perfeita a medida da gente, pra começar, eles não têm aquela prática para medir, aí tirava a medida da circunferência, tirava a medida do diâmetro e dividia e dava três vírgula não sei o que lá, o mais próximo que a gente chegou, foi três vírgula quinze, três vírgula treze, o CD (compact disc) é o melhor para fazer a experiência, porque ele é bem perfeito a circunferência. Você pega um pneu de trator, mede a circunferência dele, o diâmetro, divide, dá três vírgula quatorze. A importância dessa experiência, é pegar vários tamanhos de circunferência.

Investigador: E para calcular a área do círculo?

Bruna: Se você tem o comprimento da circunferência e sabendo do pi, como é que nós vamos achar a área? Essa medida que você faz aqui em volta, é o perímetro, nós já não estamos falando em perímetro? Esta medida, quando você passa a fita métrica em volta do contorno do círculo, você está fazendo o comprimento do perímetro, quando você tira a medida do diâmetro, você está tirando a medida de comprimento do diâmetro, então, ninguém até aí falou em área, mas como nós estamos explicando o que é o pi, porque ele vai usar o pi para achar a área, você tem que entrar nesse detalhe aqui. Você vai falar que é um círculo, o contorno do círculo dividido pelo diâmetro, vai dar o pi. Então aí, para achar a área. Achar a área, né?

Investigador: Vocês conseguem recordar da demonstração para calcular a área do círculo?

Bruna: Por que é pi erre ao quadrado?

Investigador: Como encontrar o valor do número pi, você já falou, agora, e a área?

.....
Investigador: Onde podemos buscar isso?

Bruna: Na história da matemática. Tem a ver com área do setor, não

têm? Mas eu não lembro porque que é não...,ih, chegar para o aluno e falar nisso...

Investigador: Porque senão, nós só vamos apresentar a fórmula. Olha Bruna, você deu uma dica, corta aqui, eu cortei aqui, isto daqui vale quanto, eu cortei a circunferência e abri, vale quanto?

Bruna: Abriu, vale..., dois pi erre, esse é o comprimento, ela está dividida em quatro parte, é por aí que vai.

Investigador: Vamos deixar como tarefa.

Carla: Mas então a gente não introduz o círculo?

Investigador: Se recortássemos o círculo, ficaria uma coisa assim, quantos pedaços têm? Um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete, oito.

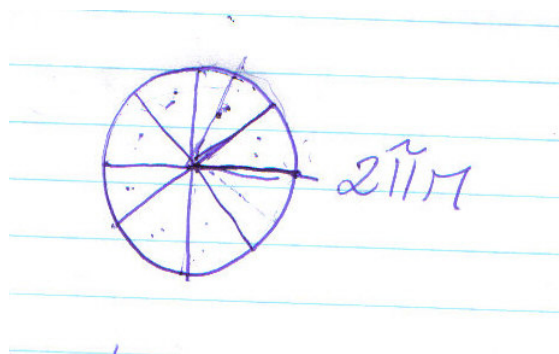


Figura 16 – Círculo dividido pelo investigador em oito partes.

Investigador: Se abirmos ficará desse jeito:

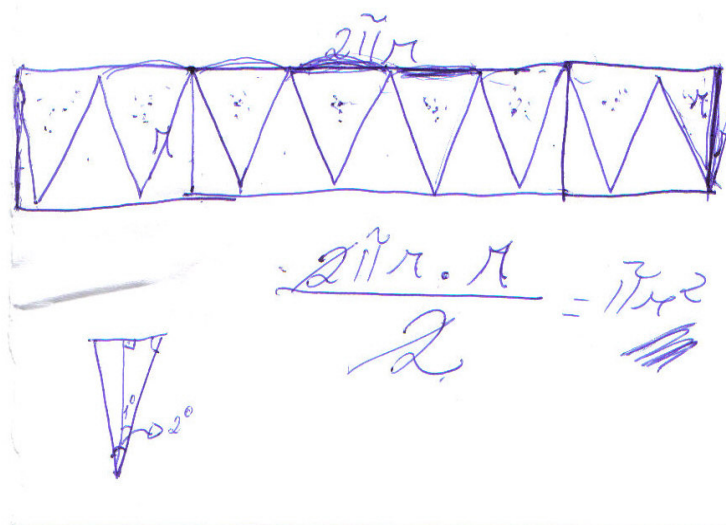


Figura 17 – Representação do círculo em recortes.

Bruna: É assim mesmo que eu vi.

Investigador: Esta medida aqui não é o raio.

Bruna: O cálculo da área que dá pi erre ao quadrado é isto aí mesmo.

Investigador: Não dá para afirmar que essa tem a mesma medida desta.

Bruna: É duro, né! Aqui, um quadrado circunscrito. Você tem uma circunferência e desenha um quadrado circunscrito, o lado do quadrado é o diâmetro do círculo, aí depois vem a área do quadrado inscrito, ah lá (livro da oitava série, Lellis e Imenez, página trinta), aqui tá perímetro e área do círculo, está aqui a dedução, aqui o que ele tá dizendo, “para chegar à fórmula da área do círculo não é tão fácil”, aqui está o que nós queríamos, aqui tem. Nossa Senhora! É difícil hein! Tem que partir do quadrado. Deixa eu terminar de passar o problema no estêncil.

Investigador: Lellis e Imenez dizem que podemos encontrar a fórmula da área do círculo considerando polígonos inscritos e circunscritos à circunferência.

Bruna: É um problema que vai gerar muita coisa, vai gerar uns quinze dias de aula.

Carla: Aí como as últimas aulas não rendem...

Bruna: Tá difícil render qualquer aula. A Maria Efigênia tava desesperada naquelas oitavas da tarde.

Carla: Para fazer essas deduções, tem que ter um pouco de disciplina na sala, e são as quintas aulas.

Bruna: Podemos deduzir a fórmula, não é um bicho-de-sete cabeças.

Investigador: Estou pensando em iniciar esta atividade terça-feira.

.....

Investigador: Esses cálculos aqui da dedução da fórmula exigem uma série de conhecimentos matemáticos, que os nossos alunos ainda não têm, por exemplo a trigonometria, não dominam.

Bruna: Aí não dá!

Investigador: Podemos procurar outro.

Bruna: O melhor para o Faísca correr é a circular, para correr pela área. Nós podemos discutir bastante com o que eles fizerem, aí depois se ninguém aparecer com a área do círculo..., não vai aparecer círculo, eles não vão lembrar, eles não sabem a área do círculo. Depois nós podemos falar, será que a do círculo não é a maior? Do retângulo, losango, trapézio, eles sabem a área, eles podem ir tentando, mas a do círculo eles não tem nem idéia.

Investigador: A tarefa será investigar maneiras de deduzir a fórmula da área do círculo.

Bruna: Do jeito que está aqui não dá. Esta de usar polígonos inscritos e circunscritos, já fica bem..., o Imenez também monta uma proporção para calcular a área do setor circular.

XII Encontro – 17/05/2005

Carla: Ficou nisso daqui. Eles só estão usando os quadriláteros.

Investigador: Eu realizei esta atividade, e eles (alunos) só falaram dos quadriláteros. Depois falei sobre o círculo, eles não deram sugestão. Eles concluíram que o quadrilátero de maior área é o quadrado.

Carla: No meu também eles fizeram isto, e comentaram a respeito da maior área para ele (cão) correr. Depois uma aluna falou que o canil da casa dela tem o formato quadrado e o cachorro não corre muito mesmo. O outro (aluno) respondeu que quando o cachorro fica amarrado para correr no arame não fica a corrente presa no arame, aí ele (cão) corre mais. Então eles falaram que essa do retângulo de um metro e oitenta e um, para o cachorro correr seria melhor. A menina falou: o canil da minha casa é quadrado e o cachorro não corre mesmo.

Investigador: Será que o circular é o melhor para ele correr?

Carla: Você sabe que na hora eu fiquei na dúvida, porque se o quadrado entre os quadriláteros é o de maior área.

Investigador: Entre os quadriláteros, é o que mais se aproxima da

área do círculo.

Carla: Eu não sei se o círculo é o melhor para ele correr (Investigador: - Correr...), mas eu nem comentei.

Investigador: Eu comentei com os alunos sobre o círculo, mas eu tenho minhas dúvidas se o cão se sentiria confortável num canil circular. Eu apresentei a fórmula do círculo usando a idéia de polígonos inscritos e circunscrito à circunferência, falei que se considerássemos um polígono de cento e oitenta lados, encontraríamos uma área aproximada de pi erre ao quadrado. Fui mostrando por polígonos que aqui tendia a pi. Começava com um valor mais distante da área do círculo, por exemplo, considerava dois quadrados, um inscrito e um circunscrito. Depois considerava outros polígonos inscritos e circunscritos, para deduzir que o valor que multiplica o erre ao quadrado, tende a pi. Como os alunos não têm conhecimento da trigonometria, eu contei que isto acontece, podemos na oitava série, fazer o cálculo da área dos polígonos, e como vimos no livro do Imenez, com cento e oitenta lados, o polígono está bem próximo de pi erre ao quadrado, que é a área do círculo.

.....

Investigador: Carla, precisamos pensar na próxima atividade. Aqui, da geometria ao cálculo literal, a aritmética a álgebra, neste caderno “antigo” da Secretaria de Estado de Educação do Estado do Paraná, coleção cadernos do ensino fundamental, tem alguma coisa, página dezessete. Tem alguma atividade, escute esta: “Rafael e Daniel têm juntos, quarenta e cinco bolinhas, Rafael tem sete bolinhas a mais que Daniel, quantas bolinhas tem cada um?” (Carla: Dá um sistema de equações.) E aqui está envolvendo área.

Carla: Seria mais interessante pra gente.

A partir deste momento os professores começaram a procurar por atividades que relacionassem área e escrita literal.

.....

Carla: Seria interessante começar por aí, pelo volume, eles poderiam confeccionar os paralelepípedos.

Investigador: Podemos preparar isto agora, “qual é o termo algébrico

que representa o volume da composição dos paralelepípedos?” Interessante essa?

Carla: Eu concordo!

Investigador: “Justapor os paralelepípedos. Qual é a expressão algébrica que representa o volume do novo sólido geométrico? A expressão algébrica do exercício anterior é composta de quantos termos algébricos? Quais as dimensões, comprimento, largura e altura do novo sólido geométrico?”

Eu vou pegar o estêncil e preparar a atividade para ser entregue aos alunos. Vamos acrescentar mais alguma coisa.

.....

Carla e o investigador, neste momento, passam a reproduzir a atividade em estêncil, que envolve a planificação dos paralelepípedos numa folha e perguntas sobre os sólidos em outra folha.

XIII ENCONTRO – 07/06/2005

Investigador: Confeccionar um cubo e um paralelepípedo de acordo como modelo da folha. Os meus alunos conseguiram fazer, e os seus?

Bruna: Ah..., esta eu não trabalhei, não! Olha, esta aluna fez, é conhecida minha. Ficou boa esta atividade heim...

Se um cubo tem aresta x e um paralelepípedo de arestas y , x e x respectivamente, expressas na mesma unidade, responda:

a) Qual é o termo algébrico que representa o volume:
 - do cubo? x^3
 - do paralelepípedo? $y \cdot x^2$

b) É possível montar um novo paralelepípedo com a justa posição do cubo e do paralelepípedo? Justifique? *Sim, porque a aresta é compartilhada.*

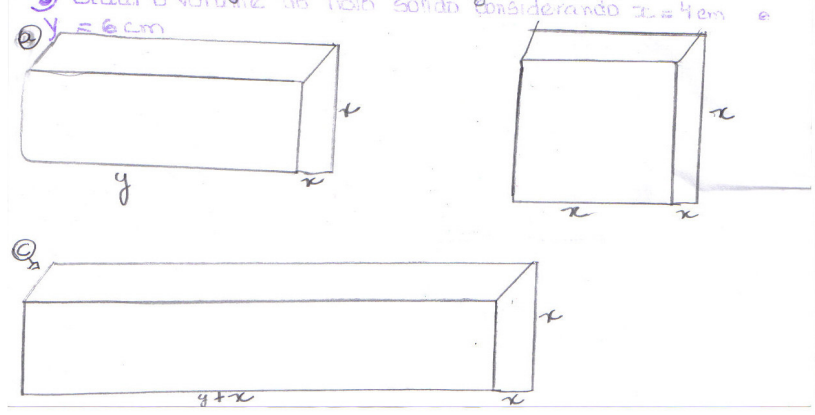
c) Desenhe o novo sólido geométrico.

d) Qual é a expressão algébrica que representa o volume do novo sólido geométrico?

e) A expressão algébrica do exercício anterior é composta pela soma de quantas termos algébricos? *Quais?*

f) Quais as dimensões (comprimento, altura e largura) do novo sólido geométrico?
 Comprimento = $y+x$, altura = x , largura = x

g) Qual o volume do novo sólido considerando $x = 4\text{cm}$ e $y = 6\text{cm}$



The diagrams illustrate the problem. On the left, a rectangular prism with length y and height x is shown. To its right is a cube with side length x . Below these, a larger rectangular prism is drawn, representing the combination of the two. Its length is labeled $y+x$, its height is x , and its width is x .

$$d) V = (y+x) \cdot x^2$$

e) A expressão é composta por 2 termos algébricos, $y \cdot x^2$ e x^3

f) Comp. $y+x$
 larg. x
 alt. x

$$g) V = y \cdot x^2 + x^3$$

$$V = 6 \cdot 4^2 + 4^3$$

$$V = 6 \cdot 16 + 16$$

$$V = 96 + 16$$

$$V = 112 \text{ cm}^3$$

Figura 18 – Atividade sobre volume realizada por aluna da 7ª série.

Bruna: É bom para eles saberem por que eles estão usando as fórmulas, a álgebra. Matemática e desenho não existem separados.

Investigador: Esta atividade nós tiramos do caderno da SEED.

Bruna: Eu tinha este caderno, eu trabalhava muito a matemática, com este livro.

Investigador: Precisamos decidir qual a próxima atividade que iremos realizar.

Carla: Como nós ficamos duas semanas sem encontro, eu andei pegando exercícios para calcular perímetro, a área, vou vendo esta parte, né, eu não sabia para onde ir.

Bruna: Começar com produtos notáveis?

Investigador: Usando o conceito de área, não é?

Carla: É, para não fugir...

Investigador: Então vamos elaborar a atividade? Depois nós passamos no estêncil. Vocês vão dar sugestão?

Bruna: Olha, a função do primeiro grau. Que legal essa balancinha, é fácil fazer no quadro.

Investigador: Imagine um x mais dois igual a oito negativo.

Bruna: Aí não serve a balança. A balança só serve para coisas positivas. Quando você fala na balança, você considera objetos numéricos acima de zero.

Investigador: Como é que você vai pesar dez negativo. Pode ser os produtos notáveis?

Bruna: Eu falei, mas vocês vêem..., soma e subtração de polinômios, nós já fizemos. Falta multiplicação, por exemplo: a mais x vezes a mais y . Pode ser essa situação?

Investigador: Sim.

Bruna: Oh, um probleminha gostoso para fazer: "o jardim da minha casa tem as seguintes dimensões...", aqui tem um vocabulário bem simples, vamos lá, vamos fazer, produtos notáveis. Primeiro vamos desenhar, o gostoso é desenhar, e a criançada gosta de desenhar, eles gostam mais do que ficar... Vocês que têm a quinta série, tem aquele jogo de boliche, por exemplo, as garrafinhas, você põe, vamos fazer a tabuada do três e coloca a criançada para jogar, você decidiu que vai

ser a tabuada do três, então vamos lá, põe tudo três, e fala: cada garrafinha derrubada vale três pontos. Um joga, você põe o nome de todo mundo, fulano, fulano, fulano. Primeira jogada, Ana derrubou cinco garrafas, então três vezes cinco, ele anota lá, fica uma pessoa anotando no quadro e todo mundo fica olhando pra ver se o cara acertou ou errou quando escreveu. Eles gritam na hora, três vezes cinco é quinze, ah, três vezes não é quinze não, ficam na briga, medo de perder. Derruba só duas, então, dois vezes três, e aí vai, e no final, é o total de todo mundo, vai ser premiado quem tem o primeiro, o segundo e o terceiro lugar. Você pode fazer isso durante um mês, você faz um joguinho ou dois por semana. Hoje você fez a tabuada do três, amanhã você pode fazer a do quatro. Gente, hoje terminou a aula e eles não queria ir embora. Este jogo eu aprendi num curso que eu fiz, tem o do dadinho também, você joga dois dadinhos, esse é para você dar soma e subtração, sabe daquele de andar as casas, você joga os dadinhos, se der seis e dois, tem que somar rápido, oito né, então você vai andar oito casas.

Investigador: Que curso é esse?

Bruna: É para sala de reforço. É bom, os alunos gostam e vão aprender tabuada.

Carla: É que na sala de apoio não tem trinta alunos.

Bruna: Não, tem vinte, no máximo, não pode ter mais de vinte. Eles tem cinco aulas de manhã e quatro à tarde, pesa né, além de outras atividades, jogos, catecismo. Pensa que não, mas pesa.

Investigador: Então vamos para os produtos notáveis? Podemos considerar um quadrado de lado a mais b ?

Bruna: A gente pode colocar uma situação assim: um terreno quadrado que você aumentou um metro de lado, aqui é x e você aumentou um pra cá e um pra cá. Então o lado do quadrado ficou igual a x mais um, agora você vai ficar com uma outra figura:

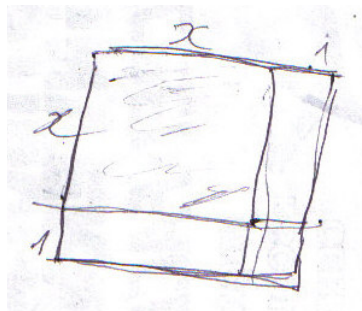


Figura 19 – Terreno quadrado aumentado em um metro.

Investigador: Podemos perguntar, se aumentar dois, três, (Bruna: - Se aumentar a, x, y?) como fica o enunciado?

Bruna: Temos um canteiro de x metros, e se por acaso eu quiser diminuir o tamanho do canteiro de x metros de lado em um metro, dois metros, três metros e y metros.

Carla: Agora já podemos passar para o estêncil.

Bruna: Pode deixar que eu passo.

XIV ENCONTRO – 14/06/2005

Investigador: Quando eu propus o quadrado de lado x eles não conseguiram responder, teve uma aluna que foi pedir para um aluno da outra sala responder, ela não tentou. Muitos alunos desta sala deixaram de estudar, os alunos do noturno deixam muito de estudar. E os seus alunos, fizeram?

Carla: Fizeram, só que onde entrou o y que eles ficaram, sabe, x mais o y, ficaram meio assim..., aí, eu falei, é como qualquer outra com número.

Investigador: Aos poucos eles estão conseguindo, mas tinham esquecido o cálculo de área. Precisamos ver por que é que esses alunos do noturno estão deixando de estudar, solicitar a eles que respondam algumas perguntas, os que estão e os que já saíram, para tentar descobrir o porquê das desistências. Poderíamos afirmar com mais segurança os motivos.

Carla: E muitos desistem porque começam achar que a escola não é coisa séria, é meio bagunçada.

Investigador: Tiveram uns adultos da quinta série do noturno,

falaram que iam deixar de estudar porque não suportavam a bagunça dos mais novos.

Carla: Se tem interesse, ainda a gente consegue alguma coisa.

Investigador: Teve um aluno que foi mandado para o período noturno, porque agrediu outro aluno no período da manhã, e agora ele está super desanimado, e ele era um aluno questionador. Ele precisava ser repreendido, mas eu estou preocupado com essa transferência dele para à noite, dele ficar num baixo astral e desanimar de vez.

Carla: No noturno não dá, não dá mesmo, as coisas vão mais devagar, não dá pra cobrar tanto.

Investigador: Direto tem que estar repondo para os que perderam as aulas.

Bruna: Vai fechar o primeiro ano mesmo, heim! Os adultos que ficaram fora da escola, deixam de conhecer certas coisas que aqueles que apesar de bagunceiros, freqüentaram a escola. Aqueles alunos que freqüentam a escola e não desistem, você nota a esperteza, o desenvolvimento social, tudo é diferente.


.....

Bruna: Eu realizei com os alunos a atividade que vocês elaboraram no encontro passado, foi boa. Eles gostaram.

Atividades


Nome: _____ Nº _____ Turma _____

Tenho um cantão quadrado de x metros de lado, conforme figura abaixo:



Qual a expressão que representa a área desse cantão?

Se eu quiser aumentar 1 metro, conforme a figura:



Qual será a área desse novo cantão?

Qual será a área do cantão, se eu aumentar o quadrado de lado x em 2m, 3m, 4m, 5m e y metros?

Se por acaso eu quiser diminuir o tamanho do cantão de x metros de lado em 1m, 2m, 3m e y m?

Figura 20 – Atividade elaborada no XIII encontro.

Investigador: O que nós trabalhamos por último, são os produtos notáveis. O que podemos propor agora aos alunos?

Bruna: Nossa! Já está na hora da reunião do conselho, preciso ir...

Investigador: Carla, o quadrado da soma e o quadrado da diferença de dois termos já foram vistos, podemos falar na fatoração. “Encontre as medidas dos lados do polígono que podem ser representados pela soma algébrica.”

Carla: Ele considerou aqui x e aqui x .

Investigador: A largura vai ser x e o comprimento três x mais dois. Com isto, ele descobre o fator comum que vai em evidência e mostra a fatoração relacionada ao cálculo de área. Eu vou buscar o estêncil para nós passarmos nele a atividade.

Carla: Hoje eu passo a atividade no estêncil.

Investigador: Vamos propor um problema que envolva agrupamento. Essas situações exigem a fatoração, ele tem a área e precisa encontrar os lados. Devemos propor?

Carla: Aí dá mais uma noção. Problema um, problema dois, aí seria mais um problema, problema três.

.....

Investigador: A nossa atividade está pronta, na próxima podemos envolver o cálculo do trinômio quadrado perfeito.

Carla: Logo entraremos em férias, no próximo grupo de estudos, podemos elaborar uma atividade que envolva o trinômio quadrado perfeito e depois nos demais encontros, fazemos a leitura dos textos enviados pela SEED. Sorte a nossa hora atividade coincidir o horário.

APÊNDICE V – Modelo do termo de consentimento livre e esclarecido**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Tendo em vista a necessidade de coleta de informações para o desenvolvimento do projeto de investigação sobre Formação de Professores, sob responsabilidade de César Façal aluno do Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, declaro que consinto que o mesmo registre as minhas respostas durante as entrevistas, bem como utilize parcial ou integralmente, registros dessas entrevistas, gravações em áudio de minhas falas, minhas anotações, para fins de pesquisa, sem restrição de prazo e citações, podendo divulgá-las em publicações, congressos e eventos da área com a condição de que meu nome não seja citado, garantido o anonimato no relato da pesquisa. Declaro ainda, que fui devidamente informada e esclarecida quanto à investigação que será desenvolvida.

Município: _____ Data: / /

NOME: _____

RG: _____

ASS.: _____

