

UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
AGRÍCOLA

DISSERTAÇÃO

UM ESTUDO DE CASO SOBRE ASPECTOS DO
CONHECIMENTO PROFISSIONAL DE
PROFESSORAS QUE ENSINAM GEOMETRIA EM
TURMAS DE QUARTA SÉRIE

ARMANDO HORTA DUMONT

2008



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

**UM ESTUDO DE CASO SOBRE ASPECTOS DO CONHECIMENTO
PROFISSIONAL DE PROFESSORAS QUE ENSINAM GEOMETRIA
EM TURMAS DE QUARTA SÉRIE**

ARMANDO HORTA DUMONT

Sob a Orientação do Professor

Marcelo Almeida Bairral

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-graduação em Educação Agrícola, área de concentração em Educação Agrícola.

Seropédica, RJ

Fevereiro - 2008

630.7

D893e

T

Dumont, Armando Horta, 1962-

Um estudo de caso sobre aspectos do conhecimento profissional de professoras que ensinam geometria em turmas de quarta série / Armando Horta Dumont. - 2008.

57 f. : il.

Orientador: Marcelo Almeida Barral.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Agronomia.

Bibliografia: p. 54-57.

1. Agricultura - Estudo e ensino - Teses. 2. Matemática - Estudo e ensino - Teses. 3. Geometria - Estudo e ensino - Teses. 4. Professores de matemática - Formação - Teses. I. Bairral, Marcelo Almeida, 1969- II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto de Agronomia. III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

ARMANDO HORTA DUMONT

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em Educação Agrícola.

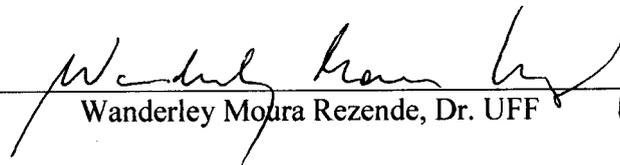
DISSERTAÇÃO APROVADA EM 13 de fevereiro de 2008.



Marcelo Almeida Bairral, Dr. UFRRJ



José dos Santos Souza, Dr. Inst. Multidisc./UFRRJ



Wanderley Moura Rezende, Dr. UFF

À minha esposa, Vilma, e a meus filhos, Sara e Samuel,
pelo apoio constante em todos os momentos de minha
busca pelo conhecimento.

Dedico

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela vida e pela fé para vencer os obstáculos. Que Deus abençoe a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a concretização deste trabalho.

Ao meu orientador, professor e amigo Prof. Dr. Marcelo Almeida Bairral, por tudo o que tenho aprendido nas discussões, orientações, pela paciência, compreensão e direcionamentos. A você, meu carinho, admiração e agradecimentos.

Aos professores do Curso de Pós-Graduação da UFRRJ, pelos ensinamentos.

Aos idealizadores do projeto Prof. Gabriel de Araújo Santos e Prof.^a Sandra Barros Sanchez que provaram que só se atingem objetivos aqueles que acreditam em sonhos.

Aos meus pais Eloi e Eurídice, que me deram o direito à vida e ensinaram-me a viver com decência, responsabilidade e amor. A meus amados irmãos e irmãs, pelo amor, carinho e respeito que juntos construímos ao longo desta vida.

À Direção e aos colegas de trabalho da Escola Agrotécnica Federal de São João Evangelista MG.

À Secretaria Municipal de Educação de São João Evangelista, por autorizar a realização da pesquisa na Escola Municipal “Prefeito Alberto Pimenta”.

À Direção e funcionários da Escola Municipal “Prefeito Alberto Pimenta” pela atenção e cordialidade com que sempre me atenderam.

Às professoras que participaram desta pesquisa, pela confiança e atenção com que atenderam a todas as solicitações no intuito de colaborarem com a construção deste trabalho.

Aos colegas da turma, pelo companheirismo, pela colaboração e pela amizade.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO E PROBLEMÁTICA	1
CAPÍTULO I - EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E O ENSINO DE GEOMETRIA.....	3
1.1- Considerações acerca do ensino da Matemática	3
1.2 - Conhecendo a Geometria	7
1.2.1 – O que é a Geometria?	7
1.2.2 – A Geometria no Currículo escolar	7
CAPÍTULO II - O DESAFIO DE SER PROFESSOR DE MATEMÁTICA NO SÉCULO XXI.....	15
2.1 - O Conhecimento Profissional do Professor.....	16
2.2 - Pressupostos do Conhecimento profissional em Geometria	18
CAPÍTULO III – CONTEXTO E ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....	21
3.1 – Instrumentos de Coleta de Dados	21
3.2 – Análise dos Dados	23
3.3 – Contexto da Pesquisa	23
3.4 – Os sujeitos e o Cenário Metodológico desta Pesquisa.....	24
CAPÍTULO IV – CONHECENDO AS PROPOSTAS CURRICULARES BEM	25
4.1– O planejamento de ensino.....	25
4.1.1 - Conteúdos Escolares: Seleção e Organização	26
4.1.2 – Determinação dos Objetivos	26
4.1.3 – Os conteúdos propostos nos planejamentos	27
4.2 – O Plano de aula	28
4.2.1 – Os planos de aula elaborados pelas professoras	28
4.3 - Concepções a respeito do ensino de Geometria	29
4.3.1 - Da Professora Karla	29
4.3.2 – Da professora Kelly	30
4.4 – Questões que dificultam o ensino de Geometria no ponto de vista das professoras	31
4.4.1 – Da professora Karla	31
4.4.2 – Da professora Kelly	32
CAPÍTULO V – UM ESTUDO DE CASO SOBRE A GEOMETRIA IMPLEMENTADA EM AULA	34
5.1 – O Caso da professora Karla	34
5.1.1 – Um pouco da trajetória profissional da professora	34
5.1.2 – Karla e o trabalho com poliedros e corpos redondos.....	35
Poliedros Platônicos.....	41
5.2 – O Caso da professora Kelly	42
5.2.1 – Um pouco da história da professora	42
5.2.2 – Kelly e o trabalho com poliedros e corpos redondos.....	42
5.3 – Alguns resultados sobre o conhecimento profissional em ação	47
CAPÍTULO VI – CONCLUSÃO	51
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	54
ANEXOS	1
ANEXO I – Modelo do questionário para obter dados relativos à formação acadêmica das professoras	1
ANEXO II – Modelo do questionário para obter informações dos critérios para a escolha e organização dos conteúdos bem como os procedimentos metodológicos utilizados para ensinar Geometria.	1

ANEXO III – Transcrição dos planos de aula e das atividades propostas pelas professoras Karla e Kelly.	1
ANEXO IV – Aula interativa no pátio da escola.	1
ANEXO V – Transcrição das avaliações do 1º semestre aplicadas pela professora Karla.	1
ANEXO VI – Transcrição das avaliações do 1º semestre aplicadas pela professora Kelly.	1

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Relação dos conteúdos referentes ao bloco Espaço e Forma	12
Quadro 2 – Relação dos conteúdos referentes ao bloco Grandezas e Medidas	13
Quadro 3 – Desenvolvimento da pesquisa.....	22
Quadro 4 – Questões orientadoras para análise	23
Quadro 5 – Relação dos conteúdos e objetivos a serem alcançados.	28
Quadro 6 – Relação dos conteúdos e objetivos a serem alcançados	37
Quadro 7 – Questões orientadoras para análise dos resultados	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Percentual de alunos da quarta série do ensino fundamental por estágio de construção de competências em Matemática – Brasil – 2001	5
---	---

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação dos blocos de conteúdos interligados.....	11
Figura 2 – Planificação da superfície da pirâmide de base triangular	46

RESUMO

DUMONT, Armando Horta. **Um estudo de caso sobre aspectos do conhecimento profissional de professoras que ensinam Geometria em turmas de quarta série.** Seropédica: UFRRJ, 2008. 91 p. (Dissertação, Mestrado em Educação Agrícola). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2008.

Essa investigação trata de questões relativas ao conhecimento profissional de professoras que ensinam Geometria em turmas de quarta série. Especificamente, identificamos e analisamos aspectos (concepções, elementos curriculares e conceituais) que emergiram quando as docentes ensinavam geometria em turma de quarta série. Os sujeitos da pesquisa foram duas professoras do Ensino Fundamental que trabalham em Escolas Municipais da cidade de São João Evangelista, Minas Gerais. Foram utilizadas as seguintes estratégias para coleta de dados: aplicação de questionários, observação, entrevistas, análise documental e diário de campo. O estudo ressalta que aprendizagem da geometria nas séries iniciais acontece com maior dinâmica tendo como suporte a observação e a manipulação de objetos. Outro ponto a ser destacado é que o conhecimento profissional das professoras em Geometria é oriundo das práticas pedagógicas desenvolvidas no dia-a-dia e, que mesmo com pouca experiência nessa área da matemática, as docentes, tendo o livro didático como suporte didático principal, ousaram a implementar práticas mais inovadoras em geometria.

Palavras-chave: Matemática, Geometria, Séries Iniciais, Conhecimento Profissional, Educação Agrícola.

ABSTRACT

DUMONT, Armando Horta. **A research of point about subjects of teacher's professional knowledge that teach geometry to fourth level class.** Seropédica: UFRRJ, 2008. 91 p. Dissertation (Master Science in Agricultural Education). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2008.

This research is concerning professional knowledge from teachers who teach Geometry to the fourth grade. Specifically, the study identifies and analyzes aspects (conceptions, curriculum elements and concepts) that appeared in teachers Geometry practice. The investigation was implemented with two teachers from Elementary School at municipal schools in São João Evangelista, Minas Gerais. We used the following strategies to collect the data: application of questionnaires; observation; interview; documentary analysis; notes on the researcher diary. The research highlights the importance of observation and material manipulation for the teaching at primary level. It was identified that the teacher's professional knowledge about Geometry comes from pedagogic practices, daily. Despite a little experience at this subject of mathematic the teacher's used the textbook as a principal source and ventured to employ innovatory practices in Geometry.

Key word: Mathematics, Geometry, Primary Level, Professional Knowledge, Agricultural Education.

INTRODUÇÃO E PROBLEMÁTICA

As profundas mudanças sociais e tecnológicas que deram origem a uma grande variedade de funções no mercado de trabalho colocam a necessidade de repensarmos as atitudes e estratégias no aprendizado da Matemática.

A Matemática reveste-se de significado quando utiliza conceitos aplicáveis na vida diária e ainda como suporte para as várias ciências. É fato reconhecido e aceito que o fortalecimento das várias áreas de pesquisa matemática tem sido um investimento dos mais relevantes para o desenvolvimento científico e tecnológico de todos os países, permitindo a consolidação de uma infra-estrutura de base capaz de absorver novos avanços científicos e, conseqüentemente, novas tecnologias.

Apesar dessa importância que a Matemática representa para o desenvolvimento científico e tecnológico, o seu ensino ainda continua sendo efetivado de maneira pouco reflexiva, quanto aos conteúdos, métodos de ensino e avaliação. Quando olhamos para as propostas programáticas das últimas décadas, observamos que os objetivos da educação mudaram, passando, por exemplo, pela preparação profissional, pela preparação para a cidadania, pelo desenvolvimento do senso crítico em todas as fases. Entretanto, o ensino da Matemática permaneceu basicamente o mesmo e, ainda que algumas propostas façam referências a processos metodológicos, ele pouco mudou, chegando quase a não alterar a prática escolar nessa área do conhecimento.

A LDB (1996) orienta que o professor da Educação Básica, na prática docente, desenvolva em seus alunos a capacidade de aprender e de relacionar a teoria à prática em cada disciplina do currículo, aproveitando também da formação e das experiências anteriores, seja em instituições de ensino ou em outras atividades do cotidiano. Entretanto, os professores não estão preparados para atender às orientações da LDB, pois foram ou estão sendo preparados profissionalmente em uma concepção educacional baseada na tendência pedagógica tradicional.

Vasconcelos (1995, p. 18) faz a seguinte afirmação com relação ao processo ensino-aprendizagem:

O professor passa para o aluno, através do método de exposição verbal da matéria, bem como de exercícios de fixação e memorização, os conteúdos acumulados culturalmente pelo homem, considerados como verdades absolutas. Nesse processo predomina a autoridade do professor, enquanto o aluno é reduzido a um mero agente passivo. Os conteúdos, por sua vez, pouco têm a ver com a realidade concreta dos alunos e com sua vivência. Os alunos menos capazes devem lutar para superar as suas dificuldades, para conquistar o seu lugar junto aos mais capazes.

Dentro deste contexto, a forma como a Matemática é trabalhada dentro da sala de aula é classificada, pela maioria dos alunos, como uma disciplina difícil e extremamente abstrata que oferece mais obstáculos à aprendizagem do que as demais disciplinas. O mesmo acontece com o ensino da Geometria. Porém, sabemos que a Geometria nasceu das necessidades e da observação de aspectos do cotidiano do homem. Ensiná-la é proporcionar ao aluno descobrir relações e adquirir um sentido espacial ao construir, desenhar, medir, visualizar, comparar e classificar figuras geométricas. Estas são habilidades que adquirimos fazendo uso de nossa imaginação para compor as imagens visuais e mentais dos objetos que nos rodeiam.

Outra questão a ser considerada no contexto ensino-aprendizagem é o baixo índice de aproveitamento da Matemática no Ensino Fundamental das Escolas Brasileiras, visto que o relatório dos resultados das avaliações realizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais (INEP) em 2001, por meio do Sistema Nacional de Avaliação de Educação

Básica, SAEB, aponta um baixo desempenho em Matemática de uma parcela significativa dos alunos que cursam o Ensino Fundamental. Segundo o relatório, são raros os alunos da quarta série que conseguem resolver cálculos de área de figuras planas desenhadas em malha quadriculada.

Estes resultados negativos indicam que o ensino de Geometria vem acumulando ao longo das últimas décadas, uma série de problemas quanto ao seu ensino. Assumimos que uma condição fundamental para o ensino e aprendizagem da matemática é desenvolver a capacidade de aprender, oferecendo um conjunto mais rico de materiais, técnicas e sistema que visem a contribuir significativamente para a incorporação dessa habilidade.

Visando contribuir com discussões para as perspectivas anteriormente elencadas, a **problemática** dessa pesquisa se insere em dois domínios: o ensino de Geometria na Educação Básica e a formação continuada de professores que ensinam matemática. Diante dos pressupostos anteriormente elencados, o **objetivo** da investigação é identificar e analisar aspectos do conhecimento profissional, bem como as concepções das professoras quando ensinam Geometria em turmas de quarta série. Concretamente, nossa **questão de pesquisa** é: que aspectos (concepções curriculares e conceituais) do conhecimento profissional de duas professoras da Escola Municipal “Prefeito Alberto Pimenta” podem ser identificados e analisados em sua atuação com a Geometria? Associada a esta questão temos os seguintes **objetivos**: Identificar e analisar aspectos (concepções curriculares e conceituais) que emergiram quando as professoras ensinavam geometria em turma de quarta série.

Para alcançar os objetivos, a dissertação foi assim estruturada:

O capítulo I define o quadro teórico que ancora esta pesquisa, apoiando-se basicamente nos estudos desenvolvidos por Pavanello (1993), Lorenzato (1995), Kaleff (1994), D’Ambrosio (1998), Nacarato e Passos (2003) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (1996).

O capítulo II reflete sobre a formação de professores em função das exigências tecnológicas para promover um ensino de qualidade no contexto escolar atual, especialmente no tocante ao ensino de Matemática. Esta reflexão foi apoiada nos estudos desenvolvidos por D’Ambrósio (1995), Demo (2004), Mello (2000), Bairral (2005), Fiorentini (2000), Almouloud (2004) e a LDB (1996).

O capítulo III descreve os procedimentos metodológicos da pesquisa realizada na referida escola. **O capítulo IV** apresenta uma análise e interpretação de modo mais sistemático, sob a perspectiva do pesquisador, quando o mesmo faz a leitura dos documentos utilizados, tais como o Livro Didático, o Projeto Político Pedagógico, os Planejamentos de Ensino, os Planos de Aula, bem como a análise dos depoimentos obtidos através das entrevistas e das respostas dos questionários aplicados pelo pesquisador e respondidos pelas professoras, com o objetivo de identificar a hipótese abordada na introdução.

O capítulo V apresenta o estudo de caso de tipo descritivo envolvendo duas professoras.

No capítulo VI, finalmente, a pesquisa ressalta que o conhecimento profissional das professoras no que se refere aos aspectos curriculares e conceituais para o ensino da Geometria foram construídos no dia-a-dia de suas práticas pedagógicas; que na construção dos planejamentos de ensino, dos planos de aula bem como na estruturação das atividades práticas, as professoras utilizam como suporte principal o livro didático; que as professoras demonstraram motivação, desejo de aprimorar seus conhecimentos geométricos e disponibilidade.

CAPÍTULO I - EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E O ENSINO DE GEOMETRIA

1.1- Considerações acerca do ensino da Matemática

A Matemática representa a essência do que é chamado ciência moderna e da tecnologia que a partir do século XVII se alastrou por todo o mundo com crescente importância, sendo a única disciplina que chegou nos sistemas educacionais a atingir um caráter de universalidade. É a única disciplina escolar que é ensinada aproximadamente da mesma maneira e com o mesmo conteúdo para todos as crianças do mundo (D'AMBROSIO, 1993, p. 8).

Segundo Pereira (2002, p. 55):

a Matemática possui uma linguagem própria, com características únicas, estruturada em princípios lógicos da demonstração, da comprovação metódica, de argumentações formuladas em raciocínios formais e seqüenciais; mostra-se como uma ciência objetiva e pragmática cujos argumentos são válidos ou não.

Nos PCN (1996, p. 29) a Matemática é apresentada como um dos campos do saber presente em nossa vida de todas as formas e em todos os momentos, nas experiências mais simples como contar, comparar e operar sobre quantidade.

Sob esta perspectiva nota-se que a Matemática como um saber, ainda que parte dela esteja imersa no cotidiano, é uma disciplina que se apresenta com grandes entraves para a aprendizagem de muitos e situa-se como uma área que necessita ser compreendida para que possa ser ensinada. Portanto, o grande desafio é a busca de opções que venham a contribuir na superação das dificuldades encontradas por professores e alunos ao ensino-aprendizagem dessa disciplina.

Dessa forma, o conhecimento matemático é fruto de um processo de que fazem parte a imaginação, a criatividade, os contra-exemplos, as conjecturas, as críticas, os erros e os acertos. No entanto estes são apresentados para os alunos de forma descontextualizada, fragmentada e atemporal.

Esta situação fica mais evidente quando se observa o plano de aula de Matemática que na sua maioria não apresenta atividades que conduzam o aluno a uma reflexão.

Segundo D'Ambrosio (1996, p. 29) “os programas estão recheados de coisas acabadas, cristalizadas e absolutamente fora do contexto moderno”.

Para Bertoni (1993, p. 8),

as propostas programáticas são, em sua maioria, tradicionais e extensas, não condizente com o número de dias letivos e de hora-aula diárias. Qualitativamente, estas propostas programáticas pecam nos conteúdos e na metodologia, já que ambas pouco se articulam aos objetivos de um ensino de Matemática que sirva à inserção social do indivíduo, ao desenvolvimento do seu potencial, de sua expressão e de sua interação.

O Ministério da Educação (MEC) e o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), em 2001 realizaram uma pesquisa com objetivo de obter informações sobre a qualidade do ensino fundamental no Brasil. Foram aplicadas provas de Língua Portuguesa e Matemática. As questões foram elaboradas a partir das orientações que se encontram nos Parâmetros Curriculares Nacionais. As provas foram aplicadas em todos os municípios de todas as unidades da Federação, avaliando alunos de 4ª e 8ª séries do ensino fundamental com objetivo de avaliar a qualidade do ensino que está sendo ministrado nas escolas.

A questão da qualidade do ensino não é algo simples que possa ser explicada somente por meio de uma variável ou de um conjunto de variáveis. A responsabilidade pela qualidade do ensino no Brasil não é de um ou dois agentes sociais, mas sim de todos que estão envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

Os alunos da quarta série do Ensino Fundamental, nas mais diferentes regiões do Brasil, apresentam resultados insatisfatórios quando avaliados em relação a conhecimentos básicos da Matemática e da Língua Portuguesa. Resultado confirmado pela pesquisa efetuada pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB, 2001).

Em síntese, o relatório do SAEB 2001 apresentou cinquenta e nove por cento (59%) dos alunos brasileiros estão chegando à quarta série do ensino fundamental sem terem desenvolvido competências e habilidades elementares de leitura e cinquenta e dois por cento (52%) desses mesmos alunos demonstram profundas deficiências em Matemática.

Quanto ao desempenho em Matemática, a análise contemplou as principais dimensões do ensino desta disciplina. Na quarta série do Ensino Fundamental, os itens que abordaram a dimensão Espaço e Forma evidenciaram a dificuldade, entre os alunos de desempenho muito crítico, no cálculo de área de figuras planas desenhadas em malha quadriculada. Em Grandezas e Medidas, os alunos desconheciam estimativa de valores de uma mesma medida, leitura de horas em relógio digital ou de ponteiros, identificação de moedas para trocar uma quantia pequena de dinheiro, conversão de medidas de tempo, de massa ou distância.

Na dimensão curricular de Números e Operações, os alunos não efetuaram cálculos de resultados simples envolvendo as quatro operações quando exigiam, por exemplo, multiplicações com números de dois algarismos, a resolução de problemas do cotidiano e não identificaram posições dos números numa reta numérica. Em relação ao tratamento da informação, os alunos não leram informações em tabelas e gráficos de colunas e não processaram o reconhecimento de partes de um todo em representações gráficas.

A análise dos resultados de proficiência extraídos dos testes aplicados no SAEB 2001 foi a base para a construção de cinco categorias de desempenho: muito crítico, crítico, intermediário, adequado, avançado.

A categoria de desempenho “muito crítico” reúne os estudantes que não conseguem transpor para uma linguagem matemática específica, comandos operacionais elementares compatíveis com a quarta série (não identificam uma operação de soma ou subtração envolvidas no problema ou não sabem o significado geométrico de figuras simples). Os alunos neste estágio não alcançaram o Nível 1 da escala do SAEB.

A categoria de desempenho “crítico” reúne os estudantes que desenvolvem algumas habilidades elementares de interpretação de problemas aquém das exigidas para a quarta série (identificam uma operação envolvida no problema e nomeiam figuras geométricas planas mais conhecidas). Os alunos neste estágio alcançaram os Níveis 1 ou 2 da escala do SAEB.

A categoria de desempenho “intermediário” reúne os estudantes que desenvolvem algumas habilidades de interpretação de problemas, porém insuficientes ao esperado para os alunos da quarta série (identificam, sem grande precisão, até duas operações e alguns elementos geométricos envolvidos no problema). Os alunos neste estágio alcançaram os Níveis 3 ou 4 da escala do SAEB.

A categoria de desempenho “adequado” reúne os estudantes que interpretam e sabem resolver problemas de forma competente e apresentam as habilidades compatíveis com a quarta série (reconhecem e resolvem operações com números racionais, de soma, subtração, multiplicação e divisão, bem como elementos e características próprias das figuras geométricas planas). Os alunos neste estágio alcançaram os Níveis 5 ou 6 da escala do SAEB.

A categoria de desempenho “avançado” reúne os estudantes maduros. Apresentam habilidades de interpretação de problemas num nível superior ao exigido para a quarta série (reconhecem, resolvem e sabem transpor para situações novas, todas as operações com

números racionais envolvidas num problema, bem como elementos e características das figuras geométricas planas). Os alunos neste estágio alcançaram o Nível 7 da escala do SAEB.

Além dos índices que indicam o baixo desempenho dos alunos na área de Matemática em testes de rendimento, também são muitas as evidências que mostram que ela funciona como filtro para selecionar alunos que concluem, ou não, o ensino fundamental. Em função desses resultados negativos, a Matemática tem sido apontada como uma disciplina que contribui significativamente para elevação das taxas de retenção e evasão.

Tabela 1 – Percentual de alunos da quarta série do ensino fundamental por estágio de construção de competências em Matemática – Brasil – 2001

Estágio	População	%
Muito crítico	462.428	12,5
Crítico	1.467.777	39,8
Intermediário	1.508.517	40,9
Adequado	249.969	6,8
Avançado	564	0,0
Total	3.689.237	100

Fonte: MEC/INEP/SAEB

Com base nos resultados apresentados, percebe-se que o índice de acertos em Matemática foi considerado baixo, indicando que as maiorias dos alunos não dominam o conteúdo e as habilidades consideradas núcleos da quarta série do ensino fundamental.

Para D'Ambrosio (1996, p. 59),

não é de se estranhar que o rendimento esteja cada vez mais baixo, em todos os níveis. Os alunos não podem agüentar coisas obsoletas e inúteis, além de desinteressantes para muitos. Por exemplo, não se pode fazer todo aluno vibrar com a beleza da demonstração do Teorema de Pitágoras e outros fatos matemáticos importantes.

Resultados negativos no processo ensino-aprendizagem, segundo Demo (2004, p. 214),

acontece, porque a escola atual volta-se, apenas para o repasse de conhecimento, através de um professor que, a rigor, nada tem a repassar a não ser pela imitação subalterna. Sedimenta no aluno atitude passiva, receptiva, copiadora, imitativa, o que dificulta qualquer perspectiva de um projeto moderno e próprio de desenvolvimento.

Dentro desse contexto, o ensino de Matemática costuma provocar duas sensações contraditórias, tanto por parte de quem ensina, como por parte de quem aprende: de um lado, a constatação de que se trata de uma área de conhecimento importante; de outro, a insatisfação diante dos resultados negativos obtidos com muita frequência em relação à sua aprendizagem (PCN, 1997, p. 15).

O PCN (1996, p. 24) sinaliza que parte dos problemas referentes ao ensino de Matemática está relacionado ao processo de formação do magistério, tanto em relação à formação inicial como à formação continuada.

Segundo Demo (2004, p. 46),

ser professor de educação básica, em particular do 1º grau, é profissão estratégica e como tal carece ser valorizada. Precisa ter formação/atualização conveniente e remuneração convincente. Precisa ser profissão disputada, não tolerada ou renegada.

A questão dos professores é complexa, quando se observa ou se depara com as questões do tipo valorização profissional e competência técnica. Estas questões, Demo (2004, p. 87) classifica como problema de qualidade formal e política.

Em termos de qualidade formal, é fato que o professor de educação básica, como regra, não detém formação adequada, seja porque:

1. Ainda persiste o esquema de Escola Normal;
2. A pedagogia que é trabalhada continua atrasada em termos de competência técnica;
3. Não existe sistema conveniente de atualização;
4. A atividade de professores tem decaído para o rol das facilidades e marcadas pela seleção negativa.

Em termos de qualidade política, a questão também é muito grave. Se a educação básica é instrumentação fundamental da cidadania, o professor não poderia ser agente dela, sem ser, ele mesmo, cidadão. Este horizonte da cidadania é múltiplo, incluindo a valorização profissional, sobretudo em termos de remuneração, encarecimento e organização associativa e sindical.

Para Demo (2004, p. 102), se o professor for deveras competente, formal e politicamente, será capaz de gestar formação básica adequada, instalando o ambiente do aprender a aprender, do saber pensar, do questionar criticamente.

Todas essas questões e outras subseqüentes, durante esses anos, geraram polêmicas e colaboram para evidenciar a ausência da Geometria nas escolas, cujos reflexos hoje interferem nos saberes dos professores em atuação.

Lorenzato (1995, p. 3) por sua vez,

considera que o professor que não conhece Geometria também não conhece o poder, a beleza e a importância que ela possui para a formação do futuro cidadão, então, tudo indica que, para esses professores, o dilema é tentar ensinar Geometria sem conhecê-la ou então não ensiná-la.

Portanto, pode-se dizer que os conteúdos que não foram aprendidos pelos professores também não serão sequer transmitidos, quanto mais interagidos originando um círculo vicioso que afeta, por conseguinte, gerações de alunos que não aprendem Geometria.

Para Demo (2004, p. 90),

é preciso rever o perfil do professor, abandonando a imagem de “auleiro”, para sedimentar a competência renovada e renovadora, crítica e criativa, capaz de estabelecer e restabelecer o diálogo inovador com os desafios do futuro, na cidadania e produtividade.

Trata-se de um desafio extremo, dentro das circunstâncias atuais, porque o processo de formação de professores está umbilicalmente atrelado a posturas arcaicas, refletindo face contundente da incompetência, em parte dos órgãos de profissionalização (Universidades e Escolas Normais), em parte do próprio professorado, desatento quanto a isso (DEMO, 2004, p. 112).

1.2 - Conhecendo a Geometria

1.2.1 – O que é a Geometria?

Segundo Miguel e Miorim (1986, p. 66), existem várias maneiras de responder a essa questão, uma delas se impõe:

a Geometria é o estudo das propriedades dos objetos e das transformações a que podem ser submetidos – desde as transformações mais simples, que alteram apenas a posição de um objeto, às mais complexas que destroem a sua forma até descaracterizá-lo por completo.

O mundo em que vivemos é quase espontaneamente geométrico e não foi por acaso que a Geometria se tornou o primeiro corpo de conhecimento a se organizar historicamente num sistema ordenado e coerente de idéias a respeito do mundo (MIGUEL e MIORIM, 1986, p. 66).

Pode-se constatar a presença da Geometria no domínio da natureza. Assim, a natureza que nos rodeia é uma ótima alternativa para trabalhar conteúdos matemáticos de forma prática, pois podemos encontrar nela uma grande variedade de padrões geométricos. “É notável a variedade de formas geométricas que os organismos vivos nos apresentam” (MIGUEL e MIORIM, 1986, p. 66).

Do ponto de vista de Fainguelert (1999, p. 20), “a Geometria é considerada uma ferramenta para a compreensão, descrição e inter-relação com o espaço em que vivemos”.

A importância de desenvolvê-la na escola é ressaltada por várias causas. Uma delas, segundo Lorenzato (1995, p. 5), é que,

sem estudar Geometria, os alunos acabam por não desenvolver bem o pensamento geométrico e o raciocínio visual e, sem essa habilidade, eles terão dificuldades para resolver situações de vida que forem geometrizadas; também não poderão se utilizar da Geometria como fator facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas do conhecimento humano. Sem conhecer a Geometria, a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das idéias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida.

Segundo Pavanello (1993, p. 17),

A Geometria oferece um vasto campo de idéias e métodos de muito valor quando se trata do desenvolvimento de habilidades e competências tais como a percepção espacial e a resolução de problemas, uma vez que ela oferece aos alunos oportunidade de compreender o mundo onde esta inserido. Tais oportunidades podem, ainda, favorecer o desenvolvimento de um pensamento crítico e autônomo nos alunos.

A Geometria é um campo da matemática que visa a criar uma abstração de um mundo que faz parte de nossa realidade. Os parâmetros Curriculares Nacionais sinalizam a importância de se trabalhar com a Matemática, em sala de aula, sob dois aspectos: 1- as aplicações no cotidiano; 2- as aplicações e avanços na própria Ciência Matemática. Nesse processo, a comunicação tem grande importância e deve ser estimulada, levando-se o aluno a falar e a escrever sobre Matemática, a trabalhar com representações gráficas, desenhos, construções, a aprender como organizar e tratar dados (PCN, 1996, p. 19).

1.2.2 – A Geometria no Currículo escolar

A Geometria Euclidiana tornou-se o modelo descritivo do Universo físico da Antiguidade e sua forma de apresentação e encaminhamento lógicos, a qual denominamos

método axiomático dedutivo e se tornou o modelo lógico-filosófico da cultura ocidental. Apesar de alguns questionamentos, estes modelos perduraram até o século XX, influenciando a longa história evolutiva do conhecimento ocidental, levando ao aparecimento das Geometrias não-Euclidianas, que embasaram os conhecimentos da Física Relativista e revolucionaram as Ciências (KALEFF, 1994, p. 20).

Durante séculos, a Geometria foi ensinada na sua forma lógico-dedutiva, quando os alunos quase sempre recorriam à memorização para enfrentar as dificuldades lógicas apresentadas pelo método dedutivo. Mesmo assim, a Geometria formava a base das Ciências Exatas, da Engenharia, da Arquitetura e do desenvolvimento tecnológico (KALEFF, 1994, p. 20).

Entretanto, a partir da década de 1960, o ensino de Matemática, em diferentes países, foi influenciado por um movimento que ficou conhecido como Matemática Moderna, nascida de um movimento educacional inscrito numa política de modernização econômica por considerar que, juntamente com a área de Ciências Naturais, se constituir-se-ia via de acesso privilegiada para o pensamento científico e tecnológico (PCN, p. 21).

A partir desse movimento educacional, o ensino de matemática passou a ter preocupações com as estruturas algébricas e com a utilização da linguagem simbólica da teoria de conjuntos.

Na geometria, a abordagem euclidiana clássica (que estuda as propriedades das figuras e dos corpos geométricos enquanto relações internas entre os seus elementos, sem levar em consideração o espaço) deveria ser substituída por outra, mais rigorosa e atualizada, como a Geometria das Transformações de Felix Klein (1872), que possui, como ponto de partida, a noção de grupo de transformação do espaço. Sabe-se que o movimento modernista tinha como princípio à modernização curricular. Nesse sentido, incluir no currículo escolar as geometrias desenvolvidas no século XIX seria mais pertinente do que manter a geometria euclidiana do século III a.C. No entanto, essa nova abordagem para a geometria era tão complexa quanto a euclidiana (NACARATO, PASSOS, 2003, p. 25).

Desta forma, a Geometria Euclidiana foi praticamente excluída dos programas escolares, sua importância prática e sua abrangência conceitual e filosófica foram reduzidas a um exemplo de aplicação da Teoria dos Conjuntos e da Álgebra Vetorial (KALEFF, 1994, p. 20).

Neste contexto, passamos a destacar alguns fatores que contribuíram de forma significativa para a redução do ensino da Geometria nas escolas brasileiras.

Para Pavanello (1993, p. 13),

A Lei de Diretrizes e Bases do Ensino de 1º e 2º graus, a 5692/71, facilitou, por sua vez, esse procedimento ao permitir que cada professor monte seu programa de acordo com sua clientela. A maioria dos alunos do 1º grau deixa, assim, de aprender geometria, pois os professores das quatro séries iniciais do 1º grau limitam-se, em geral, a trabalhar somente a aritmética e as noções de conjunto. O ensino da geometria passa a ser feito, quando não eliminado, apenas no 2º grau, com o agravante de que os alunos apresentam uma dificuldade ainda maior em lidar com as figuras geométricas e sua representação porque o Desenho Geométrico é substituído, nos dois graus do ensino, pela Educação Artística.

Ainda, segundo Pavanello (1993, p. 13), outros problemas surgiram quando se procurou desenvolver o ensino da Geometria sob o enfoque das transformações, resultando em que a maioria dos professores de matemática acabou por deixar de ensinar geometria sob qualquer enfoque, por não dominar o assunto.

De acordo com Lorenzato (1995, p. 3-4), existem várias causas que indicam a ausência do estudo da Geometria nas salas de aula. Dentre elas, Lorenzato ressalta as que estão diretamente relacionadas com as práticas pedagógicas:

- ✓ Durante muito tempo, o ensino de Geometria não se renovou e com isso perdeu o vigor. Na maioria das escolas brasileiras é ensinada a Geometria Euclidiana cujos conceitos constituem o grande obstáculo epistemológico que deve ser superado por professores e alunos e que se relaciona fundamentalmente com a organização do raciocínio e com a construção de argumentações lógicas;
- ✓ A maioria dos professores não teve acesso aos conhecimentos de Geometria necessários para a realização de sua prática pedagógica. Como não detém esse conhecimento, a Geometria é excluída de seu plano de trabalho;
- ✓ A estafante jornada de trabalho a que ele é submetido provocam-no a dar uma importância excessiva ao livro didático como determinante dos conteúdos que devem ser desenvolvidos em sala de aula. Os livros textos escolhidos, em sua maioria, normalmente apresentam os conteúdos de Geometria numa abordagem descontextualizada e fragmentada, priorizando um conjunto de propriedades, definições e fórmulas.

Mas, apesar de tudo, pode-se notar que, em muitos aspectos, o movimento apresentou resultados positivos, contribuindo decisivamente para uma mudança nos rumos da educação matemática no Brasil e no mundo.

Para Carvalho (1988, p. 15),

É inegável que o Movimento da Matemática Moderna marcou indelevelmente o ensino de matemática elementar. [...] O Movimento da Matemática Moderna foi o maior experimento já feito em educação matemática. Assim, qualquer pessoa que se interesse pelo ensino da matemática, quer do ponto de vista acadêmico, de pesquisa, quer do ponto de vista histórico, quer como professor de matemática engajado pessoalmente no ensino, deveria tomar conhecimento desse assunto. Sua compreensão é essencial para entender por que se ensina matemática como hoje em dia.

Conforme D'Ambrósio (1998, p. 57-58),

se a matemática moderna não produziu os resultados pretendidos, o movimento serviu para desmistificar muito do que se fazia no ensino da matemática e mudar – sem dúvida para melhor – o estilo das aulas e das provas e para introduzir muitas coisas novas, sobretudo a linguagem moderna de conjuntos. Claro, houve exageros e incompetência, como em todas as inovações. Mas o saldo foi altamente positivo. Isso se passou, com essas mesmas características, em todo o mundo.

Kaleff (1994) faz uma reflexão pertinente no que se refere às conseqüências do chamado movimento da “Matemática Moderna” a partir da metade do século XX que levou os matemáticos a desprezarem a abrangência conceitual e filosófica da Geometria Euclidiana, reduzindo-a a um exemplo de aplicação da Teoria dos conjuntos e da Álgebra Vetorial. Conseqüências essas que se fazem sentir até hoje.

O ensino da Geometria foi praticamente excluído dos programas escolares e também dos cursos de formação de professores. Enfatiza também que, em algumas instituições de ensino, a geometria é confundida com o Desenho Geométrico. E para tornar a situação ainda mais drástica, em algumas escolas que ministram aulas de geometria separadas das de matemática, utilizam professores cuja formação não é adequada à tarefa em questão (KALEFF, 1994, p. 20).

Em função dessas conseqüências negativas, a partir dos anos setenta, iniciou-se um movimento a favor do resgate do ensino da Geometria, visando ampliar sua participação na

formação integral do educando. Dentre os objetivos a serem alcançados, Kaleff (1994, p. 20-21) relaciona os seguintes:

1. Induzir no aluno o entendimento de aspectos espaciais do mundo físico e desenvolver sua intuição e seu raciocínio espacial;
2. Desenvolver no aluno a capacidade de ler e interpretar argumentos matemáticos, utilizando a Geometria como meio para representar conceitos e as relações matemáticas;
3. Proporcionar ao aluno meio de estabelecer o conhecimento necessário para auxiliá-lo no estudo de outros ramos da Matemática e de outras disciplinas, visando uma interdisciplinaridade dinâmica e efetiva;
4. Desenvolver no aluno habilidades que favoreçam a construção do seu pensamento lógico, preparando-o para os estudos mais avançados em outros níveis de escolaridade.

No entanto, parece que o problema não foi apenas nacional. Considerando a importância da Geometria, tanto por ela própria quanto pelo seu papel na pesquisa científica e nas relações sociais, além do declínio de seu papel no currículo escolar, o *International Commission on Mathematical Instruction* (ICMI, Itália, *apud* FAINGUELERNT, 1995, p. 23) considera que existe uma necessidade urgente de um estudo internacional cujos objetivos principais são:

1. Discutir as metas do ensino da Geometria nos diferentes níveis escolares de acordo com os diferentes ambientes e tradições culturais;
2. Identificar os desafios importantes e as tendências emergentes para o futuro, e analisar seu potencial didático;
3. Analisar a influência de novas tecnologias no ensino de Geometria;
4. Explorar e implementar novos métodos de ensino;
5. Identificar as conexões entre a Geometria e as outras componentes da Matemática.

Segundo Usiskin (1994), em uma Avaliação Nacional dos Estados Unidos da América (EUA) em 1982, menos de 10% das crianças de 13 anos de idade sabiam determinar a medida do terceiro ângulo de um triângulo, dadas às medidas dos outros dois. Uma questão mais difícil – determinar a hipotenusa de um triângulo retângulo, dados os dois catetos – foi resolvida corretamente por 20% das crianças de 13 anos de idade.

Do ponto de vista de Usiskin, (1994, p. 24), “para melhorar o desempenho do aluno, precisamos ampliar o grupo das pessoas que desejam estudar geometria. E, para ampliar este grupo, é preciso que haja um número maior de alunos com bom desempenho em seus estudos de geometria”.

Para resolver estes problemas anteriormente citados, Usiskin (1994, p. 37) sugere alguns passos a serem dados:

1. Especificar um currículo de geometria para a escola elementar por série;
2. Não afastar os alunos do estudo da geometria por eles serem fracos em aritmética e álgebra;
3. Exigir de todos os alunos um grau significativo de competência em geometria;
4. Exigir que todos os futuros professores de matemática, da escola elementar ou secundária, estudem geometria na faculdade;
5. Tornar clara a semântica usada nas discussões de geometria;
6. Elevar o nível, a qualidade e quantidade dos conhecimentos nas discussões sobre currículo de geometria;
7. Analisar, de uma perspectiva curricular, as várias maneiras de conceituar a geometria.

Para Usiskin (1994, p. 37), é importante caminharmos no sentido de resolver os dilemas permanentes da geometria escolar. “A geometria é importante demais no mundo real

e na matemática para ser apenas um adorno na escola elementar ou um território de apenas metade dos alunos da escola secundária”.

Com as experiências mal sucedidas com a Matemática Moderna, alternativa para o ensino de matemática como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) começaram a surgir, reforçando a importância de se reavaliar os objetivos da disciplina, mas sem propor soluções milagrosas e rápidas para o ensino (SOARES, 2004, p. 13).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática do Ensino Fundamental propõem estratégias para auxiliar os professores na execução de seu trabalho, compartilhando seu esforço diário de fazer com que as crianças dominem os conhecimentos de que necessitam para crescerem como cidadãos plenamente reconhecidos e conscientes de seu papel em nossa sociedade.

Entretanto, o PCN é enfático em defender o ensino da geometria no início da escolarização da criança, partindo-se da construção de um sistema de coordenadas relativas ao seu próprio corpo, pois:

... É a fase chamada egocêntrica, no sentido de que, para se orientar, a criança é incapaz de considerar qualquer outro elemento, que não o seu próprio corpo, como ponto de referência. Aos poucos ela toma consciência de que os diferentes aspectos sob os quais os objetos se apresentam para ela são perfis de uma mesma coisa, ou seja, ela gradualmente toma consciência dos movimentos de seu próprio corpo, do seu deslocamento (PCN, 1996, p. 125).

No que diz respeito à organização dos conteúdos são destacados elementos fundamentais na perspectiva da integração curricular, como “a variedade de conexões que podem ser estabelecidas entre os diferentes blocos” (PCN, 1997, p. 53).

Uma característica ressaltada no PCN é que nenhum conteúdo se esgota dentro de um ciclo, ampliando-se, construindo-se e se consolidando. Isto é, sugerem o diálogo entre os quatro blocos de conteúdos, campos da matemática escolar: Números e Operações; Espaço e Formas; Grandezas e Medidas; Tratamento da Informação.

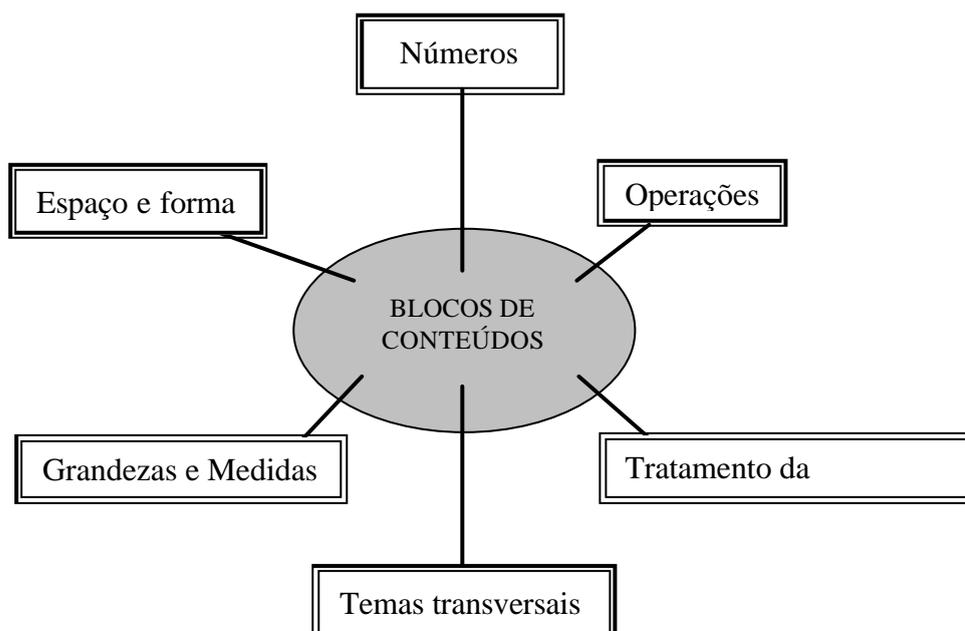


Figura 1 – Representação dos blocos de conteúdos interligados.

Fonte: Bairral *et al.* 2000

Os PCN referente às quatro primeiras séries do Ensino Fundamental apresentam o conteúdo de Geometria em dois blocos: “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”, sendo que este último permite as interligações dos campos da Aritmética e da Álgebra.

No bloco Espaço e Forma, o estudo dos conceitos geométricos constitui parte importante do currículo de Matemática no Ensino Fundamental, visto que através dele o aluno desenvolve a compreensão do mundo em que vive, aprendendo a descrevê-lo, representá-lo e a se localizar nele, contribuindo também para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças e a identificar regularidades.

O bloco Grandezas e Medidas caracterizam-se por apresentar conteúdos que estão ligados nas atividades de caráter prático e utilitário. Desse modo, desempenham papel importante no currículo, pois mostram claramente ao aluno a utilidade do conhecimento matemático no cotidiano. São contextos relevantes para trabalhar com os significados dos números e das operações, da idéia de proporcionalidade e escala.

Segundo os PCN (1997, p. 70),

o primeiro ciclo tem, como característica geral o trabalho com atividades que aproximem o aluno das operações, dos números, das medidas, das formas e espaço e da organização de informações, pelo estabelecimento de vínculos com os conhecimentos com que ele chega à escola. É fundamental que o aluno adquira confiança em sua própria capacidade para aprender Matemática e explore um bom repertório de problemas que lhe permitam avançar no processo de formação de conceitos.

Ainda de acordo com os PCN (1997, p. 85),

O segundo ciclo tem como característica geral o trabalho com atividades que permitem ao aluno progredir na construção de conceitos e procedimentos matemáticos. No entanto, esse ciclo não constitui um marco de terminalidade da aprendizagem desses conteúdos, o que significa que o trabalho com números naturais e racionais, operações, medidas, espaço e forma e o tratamento da informação deverá ter continuidade, para que o aluno alcance novos patamares de conhecimento.

Os quadros a seguir apresentam os conteúdos relacionados nos PCN, referentes aos blocos “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”.

Quadro 1 – Relação dos conteúdos referentes ao bloco Espaço e Forma

Espaço e Forma	
1º ciclo	<ul style="list-style-type: none"> • Localização de pessoas ou objetos no espaço. • Movimentação de pessoas ou objetos no espaço. • Dimensionamento de espaços, percebendo relações de tamanho e forma. • Interpretação e representação de posições e de movimentação no espaço a partir de maquetes, esboços, croquis e itinerários. • Observação de formas geométricas presentes em elementos naturais e nos objetos criados pelo homem e de suas características: arredondadas ou não, simétricas ou não, etc. • Percepção de semelhança e diferença entre cubos e quadrados, paralelepípedos e retângulos, pirâmides e triângulos, esferas e círculos. • Construção e representação de formas geométricas.
2º ciclo	<ul style="list-style-type: none"> • Descrição, interpretação e representação da posição de uma pessoa ou objeto no espaço, de diferentes pontos de vista. • Utilização de malhas ou redes para representar, no plano, a posição de uma pessoa ou objeto. • Descrição, interpretação e representação da movimentação de uma pessoa ou objeto no espaço e construção de itinerários.

	<ul style="list-style-type: none"> • Representação do espaço por meio de maquetes. • Reconhecimento de semelhança e diferença entre corpos redondos, como a esfera, o cone, o cilindro e outros. • Reconhecimento de semelhança e diferença entre poliedros (como os prismas, as pirâmides e outros) e identificação de elementos como faces, vértices e arestas. • Composição e decomposição de figuras tridimensionais, identificando diferentes possibilidades. • Exploração das planificações de algumas figuras tridimensionais. • Identificação de figuras poligonais e circulares nas superfícies planas das figuras tridimensionais. • Identificação de semelhanças e diferenças entre polígonos, usando critérios como o número de lados, número de ângulos, eixos de simetria, etc. • Exploração de características de algumas figuras planas, tais como: rigidez triangular, paralelismo e perpendicularismo de lados, etc. • Composição e decomposição de figuras planas e identificação de que qualquer polígono pode ser composto a partir de figuras triangulares. • Ampliação e redução de figuras planas pelo uso de malhas. • Percepções de elementos geométricos nas formas da natureza e nas criações artísticas. • Representação de figuras geométricas.
--	---

Quadro 2 – Relação dos conteúdos referentes ao bloco Grandezas e Medidas

Grandezas e Medidas	
1º ciclo	<ul style="list-style-type: none"> • Comparação de grandezas de mesma natureza. • Identificação de unidades de tempo – dia, semana, mês, bimestre, semestre, ano – e utilização de calendários. • Reconhecimento de cédulas e moedas que circulam no Brasil. • Identificação dos elementos necessários para comunicar resultados de uma medição e produção de escrita que representa essa medição. • Leitura de horas, comparando relógios digitais de ponteiros.
2º ciclo	<ul style="list-style-type: none"> • Comparação de grandezas de mesma natureza. • Identificação de grandezas mensuráveis no contexto diário: comprimento, massa, capacidade superfície, etc. • Reconhecimento e utilização de unidades usuais de medidas como metro, centímetros, quilômetros, grama, miligrama, quilograma, litro, mililitro, metro quadrado, alqueire, etc. • Reconhecimento e utilização de unidades usuais de tempo e temperatura. • Estabelecimento das relações entre unidades usuais de medida de uma mesma grandeza. • Reconhecimento e utilização das medidas de tempo e realização de conversões simples. • Utilização do sistema métrico brasileiro em situações-problema. • Cálculo de perímetro e de área de figuras desenhadas em malhas quadriculadas e comparação de perímetros e áreas de duas figuras sem uso de fórmulas.

O ensino de Matemática nas séries iniciais tem a função de contribuir para o desenvolvimento de noções de Geometria a níveis mais organizados e complexos, tomando como ponto de partida as experiências das crianças, na sua relação espontânea com o espaço.

Dentro deste contexto, as orientações dos PCN servirão de estímulo e apoio à reflexão sobre a prática do professor em sala de aula, nas escolhas pedagógicas, nas definições de objetivos e conteúdos de ensino, bem como a forma de avaliação para a formação integral dos alunos no que se refere à aquisição de conhecimentos básicos. Neste sentido, as atividades matemáticas devem proporcionar ao aluno a construção do seu próprio conhecimento, para compreender e transformar sua realidade.

CAPÍTULO II - O DESAFIO DE SER PROFESSOR DE MATEMÁTICA NO SÉCULO XXI

O século XX será lembrado como um século de grandes transformações tecnológicas, econômicas, políticas e sociais. No campo da educação, essas mudanças também se fizeram presentes e se refletiram no modo de ensinar, nos conteúdos a serem ministrados, na relação entre professor e aluno, na influência da psicologia no ensino, na introdução dos computadores como recurso didático, na educação à distância, entre outras tantas mudanças.

A cada dia fica mais clara a percepção de que a educação é um dos componentes essenciais das estratégias de desenvolvimento das nações. A economia moderna não pode prescindir de indivíduos capazes de selecionar e processar informações, isto é, indivíduos críticos e dotados de um saber ágil. Os novos equipamentos, as novas tecnologias, a rápida superação dos conhecimentos e os vertiginosos avanços do mundo moderno já não são compatíveis com os moldes educacionais vigentes.

Para Costa (2006, p. 1), as transformações sociais revelam que estamos em novos tempos e necessitando de alternativas para nos adequar às demandas apresentadas pelo mercado de trabalho, ou seja, por pessoas altamente qualificadas.

Vários pesquisadores como Passos (2003), D'Ambrosio (1995) e Demo (2004), entendem que os professores, em especial os de Matemática, acostumados a transmitir sob padrões predeterminados, fixos, vivem, na atualidade, momentos de indefinições e de incertezas, onde as velhas seguranças e posições se encontram abaladas. O professor, então, vê-se desafiado a aprender a ensinar de modo diferente do que lhe foi ensinado. Este contexto exige um olhar cuidadoso sobre a formação inicial e continuada do professor de Matemática.

Segundo D'Ambrosio B. (1993, p. 35-37), o professor de matemática no século XXI deverá ter algumas características básicas, como:

- 1 – visão do que vem a ser matemática;
- 2 – visão do que constitui a atividade matemática;
- 3 – visão do que constitui a aprendizagem da matemática;
- 4 – visão do que constitui um ambiente propício à aprendizagem da matemática.

Ainda segundo a autora, há uma grande necessidade de modificarmos nossos programas de formação de professores e discutirmos os tipos de experiências necessárias, para que eles possam (re)conceituar sua visão do que vem a ser a Matemática e do que caracteriza a legítima atividade matemática.

Para D'Ambrosio (1996, p. 97),

o conceito de formação de professores exige um repensar. É muito importante que se entenda que é impossível pensar no professor como já formado. Quando as autoridades pensam em melhorar a formação do professor, seria muito importante um pensar novo em direção à educação permanente.

Visando superar esses problemas, é proposto pelo Governo um conjunto de reformas educacionais que buscam colocar o sistema educacional em sintonia com as mudanças econômicas e sociais hoje em curso.

A partir da promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394/96, foi editado um conjunto de regulamentações relacionadas à formação inicial e permanente e como um processo contínuo tais como a regulamentação dos Institutos Superiores de Educação e de cursos emergenciais (com o objetivo de qualificar os professores que já vinham atuando nas redes de ensino), a criação dos Cursos Normal Superior, a elaboração de diretrizes curriculares para os cursos de formação de professores.

Entretanto, para cumprir as orientações da LDB na sua concepção filosófica e ideológica, será necessário reverter algumas situações que permanecem dentro do contexto de formação de professores.

Para Macedo (2000, p. 1)

no caso das diretrizes para formação de professores, a reformulação parece basear-se na idéia de que há um problema pedagógico, expresso pela inadequação dos currículos de formação, e um problema organizacional, que se define pela incapacidade das atuais instituições formadoras, tal como se organizam, de darem conta das demandas de formação de professores.

A LDB (1996) orienta que o professor de educação básica, na prática docente, desenvolva em seus alunos a capacidade de aprender e de relacionar a teoria à prática em cada disciplina do currículo, aproveitando-se da formação e das experiências anteriores, em instituições de ensino e outras atividades do cotidiano. Mas como poderá ele realizar essa tarefa se é preparado num curso de formação docente no qual o conhecimento de um objeto de ensino, ou seja, o conteúdo que corresponde à teoria foi desvinculado da prática?

Segundo Mello (2000, p. 7),

ninguém promove a aprendizagem de conteúdo que não domina. É imprescindível que o professor que se prepara para lecionar na educação demonstre que desenvolveu ou tenha oportunidade de desenvolver, de modo sólido e pleno, as competências previstas nos artigos, 22, 27, 32, 35 e 36 da LDB e nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica.

A formação de professores não pode ser tratada como a de qualquer outro curso de nível superior, devemos levar em consideração sua importância e seu papel estratégico para todo o sistema educacional do país. Nesta perspectiva, Pavanello (2002, p. 82) afirma que:

a formação de professores para atuarem especialmente no Ensino Fundamental é uma tarefa complexa porque o trabalho a ser desenvolvido em sala de aula exige uma sólida formação teórica e interdisciplinar, que não só os habilite a compreender o fenômeno educacional e seus fundamentos históricos, políticos e sociais, como também lhes assegure o domínio dos conteúdos a serem ensinados nesse nível da escolarização.

Para Mello (2000, p. 8), a educação inicial de professores deve ter como primeiro referencial as normas legais e recomendações pedagógicas da educação básica. É importante reconhecer que a aprendizagem pode ser mais ou menos estruturada, mas não pode ser descontextualizada e compartimentalizada em disciplinas estanques. A autora ainda completa: “os cursos de formação docente deverão ter também como referência os planos curriculares e os projetos pedagógicos dos sistemas de ensino públicos e privados e, sempre que possível, das próprias escolas”.

2.1 - O Conhecimento Profissional do Professor

O conhecimento profissional do professor é visto como um conjunto de saberes teóricos e experiências que não pode ser confundido com um somatório de conceitos e técnicas. Não é um conhecimento apenas racional e teórico, tampouco somente prático e indutivo. É aquele que permite ao professor gerenciar as informações de que dispõe e adequá-las estrategicamente, de acordo com o que pode perceber de cada situação, em cada momento, sem perder de vista os objetivos educacionais. No entanto, o conhecimento profissional se expressa em um processo de saber-fazer em uma situação concreta, isto é, é o conhecimento que favorece o exercício autônomo e responsável de todas as funções profissionais nas quais o contexto é considerado imprevisível e imponderável. O conhecimento profissional do professor está organizado em cinco âmbitos:

- 1- conhecimento sobre crianças, adolescentes, jovens e adultos;
- 2- conhecimento sobre a dimensão cultural, social e política da educação;
- 3- cultura geral e profissional;
- 4- conhecimento pedagógico (currículo e desenvolvimento curricular, questões de natureza didática, avaliação, interações, conteúdos de ensino);
- 5- conhecimento experiencial contextualizado em situações educacionais (BRASIL-MEC¹, *apud* BAIRRAL, 2003, p. 16).

Segundo Llinares² (*apud* BAIRRAL, 2005, p. 5),

o conhecimento profissional é gerado no uso do conhecimento orientado à atividade em situações concretas de ensino, sendo uma construção pessoal na medida em que o professor gerencia tais situações e reflete posteriormente sobre as mesmas. Este conhecimento complementa o autor, inclui não apenas informação específica sobre dados e métodos de comprovação de resolução de problemas, mas, também, a informação necessária para definir e compreender os problemas com os quais ele deve enfrentar como profissional.

Neste sentido, é importante pensarmos na (re)estruturação dos programas de formação de professores, oportunizando-lhes um papel mais ativo em projetos relacionados à escola. Esta perspectiva pode contribuir para produzir uma mudança de atitude que conduza a uma nova formação profissional.

Para Magdalena e Messa³ (*apud* BAIRRAL, 2003, p. 4),

os programas formativos devem fazer com que o professor: desenvolva suas capacidades de intuir, imaginar, levantar hipóteses, refletir, analisar, organizar e selecionar, para uma tomada de decisão consciente; desenvolva talentos que possibilitem novas formas autônomas de criação, comunicação e expressão nas ciências, artes e técnicas; desenvolva atitudes de solidariedade, cooperação e reciprocidade, contribuindo para o aumento da consciência social e, aprenda a entregar-se com alegria à aventura de soltar a imaginação e a inteligência para criar e construir o novo, e estar sempre disposto a reconstruir, na medida em que entende a relatividade do produzido.

Estas capacidades listadas por Magdalena e Messa constituem competências básicas que os professores têm que possuir para atuarem na educação básica, levando em conta os princípios pedagógicos estabelecidos nas normas curriculares nacionais: a interdisciplinaridade, a transversalidade, a contextualização e a integração de áreas em projetos de ensino.

Para Arroyo⁴ (*apud* BAIRRAL, 2003, p. 4),

o professor é um profissional que deve constantemente aprender a aprender e refletir criticamente sobre sua prática. Assim, o desenvolvimento profissional deve, dentre outros, ser fruto da reflexão sobre a ação, da capacidade de explicitar os valores das escolhas pedagógicas, do enriquecimento de ações coletivas, da consciência das múltiplas dimensões sociais e culturais que se cruzam na prática educativa escolar.

¹ BRASIL-MEC: Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, Secretaria de Educação Fundamental, 1997-1998.

² LLINARES, S. Aprender a enseñar matemáticas: los vídeos como instrumento metodológico en la formación inicial de profesores. Revista de Enseñanza Universitária, n. 13, p. 29-44, 1994.

³ MAGDALENA, B. C. e MESSA, M. R. P. Educação à Distância e Internet em Sala de Aula. Revista Brasileira de Informática na Educação, n.2, p. 25-34, 1998.

⁴ ARROYO, M. Reinventar e formar o profissional da educação básica. In: Maria Aparecida V. Bicudo e Celestino Alves da S. Júnior (org.) Formação do Educador. São Paulo; Ed. Da UNESP, vol.1, p. 47-67, 1996.

Para tornar possível esta mudança de valores, concepções, idéias e atitudes, é preciso que o professor vivencie situações em que possa analisar sua prática e a de outros professores, que estabeleça relações entre essas práticas e as teorias de desenvolvimento, que participe de reflexões coletivas sobre elas e discuta suas perspectivas com os colegas.

Oliveira⁵ (*apud* PEREZ, 1999, p. 275) acredita que, a reflexão coletiva dá ao professor a oportunidade de expor suas experiências, discuti-las com seus pares, produzir novos significados a partir de outras experiências ou do ponto de vista dos colegas.

Segundo Nacarato (2005, p. 185), esses momentos de reflexões possibilitam ressignificações conceituais e apropriação de novos saberes.

Fiorentini (2000, p. 257), por sua vez,

acredita na força dos professores, quando estes trabalham em conjunto. É no grupo e através dele que os professores podem apoiar e sustentar o crescimento uns dos outros: quando os professores trabalham sozinhos são mais fracos; quando eles trabalham unidos se tornam mais fortes dentro da instituição.

Conforme Perez (1999, p. 275), o trabalho colaborativo se constitui, portanto, ao lado da prática reflexiva, como mais um elemento crucial para o desenvolvimento profissional do professor de Matemática e para a constituição de uma nova cultura profissional.

2.2 - Pressupostos do Conhecimento profissional em Geometria

Desde a publicação dos Standards (NCTM⁶,1995) para o currículo de matemática e, mais recentemente, dos (PCN) Brasil (1996), a geometria surge como um dos termos relevantes, depois de ter sido praticamente abandonada durante muito tempo, por influência do movimento da matemática moderna.

No entanto, hoje, o movimento do regresso da geometria é uma realidade, sendo contemplada nos currículos do ensino da matemática em todos os níveis, seja na Educação Básica, seja na formação de professores.

Entretanto, no âmbito específico da formação matemática, Almouloud *et al* (2004, p. 99) argumenta que, em relação à formação de professores, existe certa precariedade quando se trata de geometria, pois os cursos de formação inicial não contribuem para que façam uma reflexão mais profunda a respeito do ensino e da aprendizagem dessa área da Matemática.

Dentro deste contexto, Bairral (2005, p. 53) considera que os cursos de formação de professores devem oferecer aos futuros docentes oportunidades de conhecer e utilizar novas ferramentas para enfrentar as situações de ensino-aprendizagem da Matemática, principalmente quando envolver o conteúdo da Geometria.

Segundo Manrique⁷ (*apud* GUIMARÃES, VASCONCELOS e TEIXEIRA, 2006, p. 96),

os professores resistem ao trabalho com a geometria por considerarem difícil transmitir esse conteúdo, por considerarem que a falta de material impossibilita a realização do mesmo se por alegarem que a aula de Álgebra necessitam de um tempo maior, impedindo que a Geometria seja abordada. O mesmo argumento costuma ser usado pelos professores das séries iniciais quando se referem à importância da alfabetização e das operações.

⁵ OLIVEIRA, M. A. G. de. O ensino da álgebra elementar: depoimentos e reflexões daqueles que vêm fazendo sua história. Campinas, 1997. Dissertação (Mestrado) - UNICAMP.

⁶ Conselho Nacional de Professores de Matemática.

⁷ MANRIQUE, Ana Lúcia. Processo de formação de professores em Geometria: mudanças em concepções e práticas. 2003. Tese (Doutorado em Educação: Psicologia da Educação) PUC/ SP, São Paulo.

Esta resistência ou dificuldade dos professores em trabalharem com a geometria, no entendimento de Guimarães, Vasconcelos e Teixeira (2006, p. 103),

advem de falhas na formação, que ainda se fundamenta no modelo que dissocia a teoria da prática, visto que os acadêmicos vivenciaram os Fundamentos e a Metodologia da Matemática em momentos distintos, no início e no final do curso, respectivamente.

Em relação à falta de materiais didáticos, Miguel e Miorim (1986, p. 69) argumenta que:

a manipulação de objetos concretos, por si só, não conduz à formação de conceitos. Os objetos concretos não são apenas o ponto de partida ou o terminal do processo de ensino e aprendizagem da Geometria. Eles devem permear todo o processo.

Pais⁸ (apud PASSOS, 2003, p. 41) observa que o objeto (materiais didáticos) pode ser considerado como uma ferramenta primitiva de representação do conceito pelo fato de o processo da construção teórica ser lento, gradual e complexo.

Em relação a essas questões, Pavanello⁹ (apud GUIMARÃES, VASCONCELOS e TEIXEIRA, 2006, p. 103) argumenta que durante a formação profissional “os conceitos geométricos não puderam ser formados devidamente pelo fato de o trabalho pedagógico realizado com o professor, nas diferentes instâncias de sua formação, não ter sido muito abrangente”.

Para Almouloud *et al* (2004, p. 99), existem vários fatores que apontam as origens das dificuldades que os professores encontram no processo de ensino-aprendizagem de saberes e de conhecimentos geométricos, o que faz com que este conteúdo seja frequentemente esquecido, são eles:

1- não existe uma política no sistema educacional que define as recomendações e orientações gerais sobre os métodos, os conteúdos e o saber-fazer, deixando para cada escola definir os conteúdos que julga importante para a formação de seus alunos, o que faz com que a geometria seja frequentemente esquecida;

2- em relação à formação dos professores, existe uma precariedade quando se trata de geometria, pois os cursos de formação inicial não contribuem para que façam uma reflexão mais profunda a respeito do ensino e da aprendizagem dessa área da Matemática. Por sua vez, a formação continuada não atende ainda os objetivos esperados em relação à geometria. Assim, a maioria dos professores do ensino fundamental e do ensino médio não está preparada para trabalhar segundo as recomendações e orientações didáticas e pedagógicas dos PCN;

3- alguns livros didáticos também contribuem para a origem de vários problemas, pois não enfatizam suficientemente a coordenação de registros de representação semiótica e a importância da figura para a visualização e exploração. Os problemas geométricos propostos por esses livros privilegiam resoluções algébricas, e poucos exigem raciocínio dedutivo ou demonstração.

Bairral (2003, p. 25), ao analisar as atividades profissionais dos professores em geometria, considera três aspectos no conhecimento docente: o **geométrico**, o **estratégico-interpretativo** e o **afetivo-atitudinal**. No aspecto geométrico estão inseridas as significações e reflexões dos docentes no que diz respeito ao processo de pensar matematicamente. Como aspecto estratégico-interpretativo consideram-se as reflexões sobre ensino-aprendizagem, instruções e processos interativos. No aspecto afetivo-atitudinal estão contempladas as

⁸ PAIS, Luiz Carlos. Intuição, Experiência e Teoria Geométrica. Zetetiké. Campinas: CEMPEM /FE/ UNICAMP, v. 4, n. 6, julho;dezembro, pp 65-74. 1996.

⁹ PAVANELLO, Regina Maria. Geometria: atuação de professores e aprendizagem nas séries iniciais. In: I Simpósio Brasileiro de Psicologia da Educação Matemática. Campinas, 2001.

atitudes para a aprendizagem própria e dos alunos, para a consciência profissional e os processos de socialização, a flexibilidade, a equidade e os valores no ensino.

Diante dessa realidade e tendo como desafio formar professores de Matemática que possam desenvolver suas atividades de forma comprometida torna-se necessário desenvolver no professor um desejo de investigar sua própria prática pedagógica para que esta formação seja eficiente e contínua. Assim, o professor deve estar permanentemente em busca de seu próprio aperfeiçoamento e de sua autonomia.

É necessário ao professor a compreensão de seu novo papel, que é ajudar o aluno a interpretar dados, a relacioná-los, a contextualizá-los na formação de um sujeito integrado à nova era, apto a viver imerso na informação, crítico de seu papel social num universo cada vez mais globalizado, multicultural e, sem antigas fronteiras.

Para tanto, faz-se necessário que o profissional da educação construa, desenvolva e aplique seu saber ao longo da sua prática pedagógica, buscando a todo o momento refletir sobre suas ações com objetivo de conduzir o processo ensino-aprendizagem na expectativa de atender as exigências e tendências impostas pela sociedade. A sua capacidade de desenvolver talentos, descobrir e construir conhecimentos faz dessa atividade um trabalho diferenciado.

CAPÍTULO III – CONTEXTO E ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Nossa pesquisa sobre o que se ensina de Geometria na Escola Municipal “Prefeito Alberto Pimenta” de São João Evangelista-MG foi baseada na delimitação da trajetória histórica de fatos¹⁰ que pudessem dar subsídios para a construção desse trabalho. A investigação foi desenvolvida com enfoque qualitativo, “valorizando o contexto no qual os sujeitos estavam imersos, permitindo-nos conhecer essa instância particular em sua complexidade e em sua totalidade” (ANDRÉ¹¹, *apud*, FIORENTINI e LORENZATO, 2006, p. 111), buscando manter uma consistência entre o referencial teórico e a problemática a ser pesquisada.

A estratégia de utilizar estudo de casos é sugerida quando o objetivo da pesquisa é “obter uma melhor compreensão da dinâmica de uma instituição, de uma pessoa ou de um específico programa ou currículo” (ANDRÉ, 1995, p. 52-52). Ainda, um estudo de caso, produz sempre um conhecimento de tipo particularístico, em que, como diz (ERICKSON¹² *apud*, PONTE, 2006, p. 118), se procura encontrar algo de universal no particular.

Como sabemos, estudos de caso possuem três fases: a exploratória, a fase da coleta de dados e a da análise e interpretação dos dados, podendo analisar o contexto da instituição escolar e os documentos relacionados ao desenvolvimento da prática pedagógica do professor e à própria instituição, compreendendo, assim, os depoimentos dos interlocutores em função dos objetivos deste estudo.

3.1 – Instrumentos de Coleta de Dados

Em relação à Escola pesquisada, considerou-se que a compreensão do que se ensina de Geometria só poderia ser obtida através das análises das informações obtidas pelos instrumentos de coleta de dados utilizados. Os procedimentos de coleta de dados foram: questionários aplicados às professoras; observação; entrevistas, em momentos distintos, com as participantes e o diário de campo. Fizemos uso destes instrumentos com o intuito de perceber que aspectos do conhecimento profissional das professoras que ensinam Geometria podem ser elucidados em suas ações em turmas de quarta série.

Um **questionário** inicial foi elaborado e aplicado às professoras, com o objetivo de obter informações relativas à formação acadêmica bem como sua situação profissional. O segundo questionário também aplicado às professoras, com o objetivo de obter informações metodológicas da forma de atuação das professoras em sala de aula para desenvolver conteúdos de Geometria. Para Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 117), o questionário é um dos instrumentos mais tradicionais de coleta de informações. Segundo os autores, esse instrumento é pouco utilizado pelas pesquisas qualitativas. Pode ser útil, sobretudo na fase inicial e exploratória da pesquisa, ajuda a caracterizar e descrever os sujeitos do estudo. Para ampliar a compreensão do contexto onde o estudo foi desenvolvido, procurou-se **acompanhar algumas atividades** que as professoras desenvolveram em sala de aula durante o período de coleta de dados, que se deu entre fevereiro e agosto de 2007. Esse acompanhamento foi realizado com a presença do pesquisador nas reuniões pedagógicas e no desenvolvimento de algumas atividades didático-pedagógicas. Outros momentos de reuniões

¹⁰ Estes fatos estão relacionados com o Movimento da Matemática Moderna, Projetos de reforma Curricular, Elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais, Formação de Professores e Diretrizes Curriculares Nacionais.

¹¹ ANDRÉ, H. A.; ANDRÉ, M. E. D. *Pesquisa em educação: abordagem qualitativa*. São Paulo: EPU, 1986, 99 p.

¹² ERICKSON, F. Qualitative methods in research on teaching. In: WITTRÖCK, M. C. (Ed.). *Handbook of research on teaching*. New York, NY: Macmillan, 19986. p. 119-161

entre as professoras e o pesquisador também ocorreram, com o objetivo de refletir sobre a (re) estruturação das aulas ou das atividades propostas pelo livro didático.

Outro recurso utilizado foi a **entrevista** do tipo semi-estruturada. Como o interesse era que a professora falasse sobre as dificuldades ou facilidades de compreender, organizar, articular e desenvolver os conteúdos geométricos decidimos realizar as entrevistas na própria escola e após a observação das aulas. A entrevista semi-estruturada pode se constituir em um dos principais instrumentos na coleta de dados. Por isso, é muito utilizada nas pesquisas educacionais, pois o pesquisador, pretendendo aprofundar-se sobre o fenômeno ou questão específica, organiza um roteiro, podendo, de acordo com desenvolvimento da entrevista, alterar a ordem dos mesmos, inclusive formular questões não previstas inicialmente (FIORENTINI e LORENZATO, 2006, p. 121).

Considera-se que, em uma pesquisa de abordagem qualitativa, a opção por determinadas técnicas de coleta de informações está diretamente ligada ao referencial teórico-metodológico, bem como ao problema de pesquisa, sendo assim, nas etapas de coleta de informações foi utilizada tanto a observação, entrevista semi-estruturada, diário de campo, questionário, gravação em áudio e registros escritos produzidos pelos sujeitos da pesquisa.

Quadro 3 – Desenvolvimento da pesquisa

Etapa	Objetivo	Atividades desenvolvidas
1	Obter as informações relativas à formação acadêmica das professoras, bem como a situação profissional.	- Aplicação de questionário contendo cinco (5) questões. (Anexo 1)
2	Identificar no planejamento de ensino, qual a importância dada à Geometria no contexto educacional.	- Análise do planejamento de ensino. - Entrevista com as professoras envolvidas na pesquisa.
4	Identificar a influência do Livro Didático no processo ensino-aprendizagem da Geometria.	- Análise do Livro Didático adotado. - Entrevista com as professoras envolvidas na pesquisa.
5	Obter informações metodológicas da forma de atuação das professoras na sala de aula ao desenvolver conteúdos Geométricos.	- Aplicação de questionário contendo doze (12) questões. (Anexo 2)

A **observação participante** é uma estratégia que envolve não só a observação direta, mas todo um conjunto de técnicas metodológicas (incluindo entrevistas, consulta a materiais etc.), pressupondo um grande envolvimento do pesquisador na situação estudada (FIORENTINI e LORENZATO, 2006, p. 108).

Segundo Ludke e André (1986, p. 26), o uso da observação associada a outras técnicas de coleta de dados possibilita um contato pessoal e estreito do pesquisador com o fenômeno pesquisado, o que apresenta uma série de vantagens. A observação direta permite também que o observador perceba mais perto da perspectiva do sujeito, um importante alvo nas abordagens qualitativas.

O **diário de campo** é um dos instrumentos mais ricos de coleta de informações durante os trabalhos. É nele que o pesquisador registra observações de fenômenos, faz descrições de pessoas e cenários, descreve episódios ou retrata diálogos (FIORENTINI e LORENZATO, 2006, p. 118-119).

Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 119-120),

argumentam que o diário de campo, portanto, pode conter uma dupla perspectiva: uma descritiva e outra interpretativa. A perspectiva descritiva atém-se à descrição de tarefas e atividades, de eventos, de diálogos, de gestos e atitudes, de procedimentos didáticos, do ambiente e da dinâmica da prática, do próprio comportamento do observador. A perspectiva

interpretativa, por sua vez, tenta olhar para a escola e a sala de aula como espaços socioculturais produzidos por seres humanos concretos, isto é, por sujeitos que participam da trama social com seus sentimentos, idéias, sonhos, decepções, intuições, experiências, reflexões e relações interpessoais.

Para obter as informações que possibilitassem desenvolver a pesquisa, foi elaborado um calendário em conjunto com as professoras envolvidas na pesquisa com objetivo de minimizar possíveis contratempos. Os **encontros** aconteceram nas datas previstas no calendário escolar destinados para reuniões pedagógicas e nos horários destinados para a aula de educação física. Esta aula acontecia na quinta-feira, no horário de 9h30min às 10h30min e na sexta-feira, no horário de 10h30min às 11h30min. Na oportunidade, ficou previsto que discutiríamos eventuais dificuldades apresentadas, seja na elaboração do plano de aula como também as possíveis dificuldades na elaboração e ou resolução de atividades propostas pelo livro didático adotado. Estes encontros aconteceriam no intervalo de quinze (15) em quinze (15) dias.

3.2 – Análise dos Dados

Para análise dos dados foram utilizadas as das informações contidas nas anotações referentes às observações, nos questionários respondidos, nos documentos (planejamento de ensino, planos de aula e livro didático), no diário de campo, onde foram evidenciados os temas geométricos, organizando assim as informações em categorias.

Esta etapa de análise das informações/dados obtidos no trabalho de campo, ou levantadas a partir de documentos compreendem uma fase fundamental da pesquisa. Consideramos as questões associadas à problemática da nossa investigação e para facilitar a compreensão de quais aspectos foram enfatizados apresentamos o seguinte quadro:

Quadro 4 – Questões orientadoras para análise

Aspectos a considerar	Questões iniciais orientadoras na análise
O ensino de Geometria	- Qual a importância do ensino de Geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental? - O ensino de Geometria está inserido no contexto da Matemática e de outras disciplinas? - Que Geometria é mais explorada, a plana ou a não plana?
Seleção, organização e desenvolvimento dos conteúdos geométricos.	- O professor, ao ensinar Geometria, o faz além do programa proposto em seu planejamento? - Como as professoras ensinam Geometria?
Recursos utilizados pelas professoras para trabalhar o conteúdo Geometria.	- Que recursos foram utilizados? Qual a contribuição desses recursos no desenvolvimento ensino-aprendizagem?

3.3 – Contexto da Pesquisa

Para a realização deste estudo, escolhemos a Escola Municipal “Prefeito Alberto Pimenta”, do município de São João Evangelista – MG, que atende a alunos das séries iniciais, cuja história de sua criação está inserida na própria história da cidade e foi onde encontramos duas docentes interessadas em participar de um estudo desta natureza.

O município de São João Evangelista – MG encontra-se na Região do Leste Mineiro, no Vale do Rio Doce, a 280 Km de Belo Horizonte; possui uma área de 479 km² e uma

população de aproximadamente 15.526 habitantes; são 9.482 residentes na zona rural e 6.224 na zona urbana (IBGE 2000).

A Escola Municipal “Prefeito Alberto Pimenta” oferece as seguintes modalidades de ensino: Educação Infantil, de quatro e cinco anos de idade, e Ensino Fundamental da fase introdutória até a 4ª série. O Ensino Fundamental organizado nas cinco primeiras séries tem a duração de cinco anos letivos, correspondendo, anualmente, a uma carga horária mínima de oitocentas horas de atividades.

A cada ano ingressam em média oitenta (80) alunos para a Educação Infantil e oitenta (80) alunos na primeira série do Ensino Fundamental. Atualmente a escola possui quinhentos e quarenta e dois (542) alunos regularmente matriculados. As turmas são organizadas, sempre que possível com base no critério de idade cronológica, buscando garantir uma relativa homogeneidade de interesses e maturidade biopsicológica. Os alunos são provenientes da zona urbana, com características socioeconômicas diversificadas e idade variando entre cinco (05) e onze (11) anos.

A Escola tem como objetivo propiciar possibilidade de um saber de qualidade para seus alunos, oferecendo recursos necessários à aprendizagem; subsidiar as tomadas de decisões para desenvolver ações voltadas para o aperfeiçoamento do trabalho docente; e estender suas expectativas para a comunidade onde está inserida, visando à busca constante de parceiros no sentido de incentivar a participação ativa de todos os envolvidos no processo, abrindo-se assim perspectivas para que os sonhos e visões possam ser viabilizados.

A Escola deve ser um espaço privilegiado onde o aluno possa vivenciar e conhecer experiências, sistematizadas, fundamentais ao desenvolvimento e apropriação de cultura e produção de conhecimento para formar um cidadão crítico, criativo, participativo para enfrentar os desafios do dia-a-dia. Nesse contexto a escola deve também trabalhar a formação ética, pessoal, social, o respeito à cultura e à maturidade de cada aluno e a valorização de ações.

A participação ativa e simultânea de professores e funcionários torna-se cada vez mais integrada e é condição geradora de crescimento que, na busca constante de mudanças e inovações, vai se fazendo desempenhar bem o papel que lhe é atribuída.

3.4 – Os sujeitos e o Cenário Metodológico desta Pesquisa

Os sujeitos que integram a pesquisa são duas professoras da referida escola municipal que a partir de agora serão identificadas pelos nomes fictícios de Karla e Kelly – que colaboraram com o pesquisador, colocando-se à disposição para participar desta pesquisa.

A escolha de apenas dois casos justifica-se pelo fato de se pretender compreender e identificar como os professores organizam o conteúdo geometria e como são implementados em sala de aula.

Justifica-se também a escolha das duas professoras pelo fato da Escola Municipal “Prefeito Alberto Pimenta” ter apenas duas turmas na quarta série.

A escolha da quarta série justifica-se por vários fatores: a referida série situar-se próximo ao encerramento de um dos níveis do ensino fundamental; os alunos terem vivenciado ao longo das três primeiras séries desse segmento escolar diversas situações que envolviam o conhecimento geométrico; e principalmente pelos resultados negativos em geometria que a pesquisa SAEB apresentou em seu relatório final em 2003.

CAPÍTULO IV – CONHECENDO AS PROPOSTAS CURRICULARES BEM COMO AS CONCEPÇÕES DAS PROFESSORAS SOBRE O ENSINO DE GEOMETRIA.

Neste capítulo são analisadas as propostas curriculares, bem como as concepções das professoras para o ensino de Geometria na Escola Municipal “Prefeito Alberto Pimenta”.

Na visão de D’Ambrosio¹³ (*apud* BRIGHENTI e MARENI, 2003, p. 118), o currículo deve estar dirigido para os interesses dos alunos, aproveitando suas experiências e possibilitando-lhes a leitura e entendimento do mundo que os rodeia.

Para Pires¹⁴ (*apud* BRIGHENTI e MARENI, 2003, p. 118),

a organização curricular deve criar um ambiente escolar que possa propiciar não só a busca de informações, mas também a construção do conhecimento, além de desenvolver a inteligência com suas múltiplas competências. O aluno deve trabalhar com rede de significados, isto é, deve ter competência para utilizar dois ou mais conceitos, na tentativa de resolver algum problema a ele proposto.

Entretanto, o lugar da Geometria nos currículos tem sido alvo de grande controvérsia. Nos últimos anos, observa-se uma tendência geral no sentido da revalorização da geometria nos programas de Matemática. No entanto, existe uma dificuldade muito grande por parte das escolas e dos professores em tomarem decisões quanto à geometria a ser ensinada aos alunos e aprendida por eles.

Entendem que o ensino de Matemática, principalmente nas séries iniciais, tem a função de contribuir para o desenvolvimento de noções geométricas a níveis mais organizados e complexos, tomando como ponto de partida as experiências das crianças, na sua relação espontânea com o espaço físico.

Segundo Passos (2004, p. 41), propostas curriculares atuais - tanto no âmbito nacional quanto internacional – vêm defendendo, principalmente nas séries iniciais da Educação Básica, um ensino de geometria de caráter mais experimental. Nesta perspectiva a Geometria, na visão de Fainguelernt (1999) deve ser considerada uma ferramenta para compreender, descrever e interagir com o espaço em que vivemos; é, talvez, a parte da matemática mais intuitiva, concreta e real.

Dentro deste contexto, buscamos pesquisar que aspectos do conhecimento profissional das professoras que ensinam Geometria podem ser elucidados em sua ação em turmas de quarta série. Para orientar a realização do estudo em questão, foi necessário analisar alguns documentos tais como os planejamentos de ensino, os planos de aula, atividades avaliativas, acompanhar algumas aulas das professoras envolvidas na pesquisa, aplicar questionários e realizar entrevistas.

4.1– O planejamento de ensino

O planejamento de ensino é um documento utilizado para facilitar, viabilizar e orientar o trabalho do professor no processo ensino-aprendizagem. Nesta perspectiva, ele deve ser concebido, assumido e vivenciado no cotidiano da prática social docente como um processo de reflexão. Pode-se, pois, afirmar que o planejamento de ensino é o processo de pensar os problemas da educação escolar no processo ensino-aprendizagem. Porém, existem algumas indagações quanto à sua validade como efetivo instrumental de melhoria qualitativa na prática pedagógica do professor.

¹³ D’AMBRÓSIO, U. Educação para uma sociedade em transição. Campinas: Papirus, 1999.

¹⁴ PIRES, C. M. C. Currículo de matemática: da organização linear à idéia de rede. São Paulo: FTD, 2000.

Para Lopes (1999, p. 41), são múltiplas as indagações em relação à elaboração do planejamento de ensino e o seu desenvolvimento em sala de aula. O autor quando faz referência aos objetivos educacionais propostos, diz que os mesmos são confusos e desvinculados da realidade social bem como os conteúdos definidos, e alguns pontos são vazios de significados, não levam em consideração as experiências de vida dos alunos, seus interesses e necessidades. Os recursos disponíveis para o desenvolvimento do trabalho didático tendem a ser considerados como simples instrumentos de ilustração das aulas, muitas vezes até inadequados aos objetivos e conteúdos estudados.

Entretanto, quando se faz referência ao planejamento de ensino, a idéia que se tem é aquela que identifica o processo através do qual são definidos os objetivos, os conteúdos programáticos, os procedimentos de ensino, os recursos didáticos, as sistemáticas de avaliação da aprendizagem, bem como a bibliografia básica a ser consultada. Este é o padrão de planejamento adotado pela grande maioria dos professores.

No entanto, na prática docente atual, o planejamento de ensino tem se reduzido à atividade em que o professor preenche um formulário padronizado que apresenta alguns dos itens anteriormente relacionados e, em seguida, entrega-o à secretaria da escola.

É preciso esclarecer que o planejamento de ensino não é isso. Para Lopes (1999, p. 43), “esta visão negativa demonstrada pela maioria dos professores, não pode ser considerada como uma situação irrevogável”. O planejamento de ensino deverá ser concebido para proporcionar uma ação pedagógica crítica e transformadora, possibilitando ao professor maior segurança para lidar com a relação educativa que ocorre na sala de aula e na escola como um todo.

4.1.1 - Conteúdos Escolares: Seleção e Organização

A seleção e organização de conteúdos não são uma tarefa rápida ou fácil. Exige muito conhecimento do assunto e do grupo de alunos, além do embasamento seguro em termos da estrutura da disciplina.

O professor é quem seleciona, organiza e apresenta o conteúdo aos alunos, de acordo com um plano que atenda interesses e necessidades de sua classe. Segundo Turra *et al*¹⁵ (*apud* MARTINS 1997, p. 31), o tratamento de conteúdo, no planejamento de ensino, exige cada vez mais originalidade, criatividade e imaginação por parte dos professores.

Na elaboração do planejamento, não basta só selecionar e organizar os conteúdos, é necessário seqüenciá-los.

Segundo Gagné¹⁶ (*apud* MARTINS 1997, p. 33), a importância de se esquematizar a seqüência de aprendizagem reside no fato de que esse procedimento nos capacita a evitar erros que se originam da omissão de etapas essenciais a um determinado campo do conhecimento.

Para Turra *et al* (*apud* MARTINS 1997, p. 32),

o conteúdo é uma parte integrante da matéria-prima; é o que está contido em um campo de conhecimento, envolve informações, dados, fatos, conceitos, princípios e generalizações acumuladas pela experiência do homem em relação a uma âmbito ou setor da vida humana.

4.1.2 – Determinação dos Objetivos

A determinação dos objetivos de ensino é considerada elemento fundamental no processo de planejamento da prática educativa. Diferentes autores concordam em afirmar que

¹⁵ TURRA, C. M. Godoy et all. Planejamento de ensino e avaliação, PUC / EMMA, Porto Alegre, 1975.

¹⁶ GAGNÉ, M., Como se realiza a aprendizagem, Livros Técnicos e Científicos, INL, Rio de Janeiro/ Brasília, 1974.

a determinação clara dos objetivos de ensino constitui a base para a seleção dos métodos e técnicas de ensino, recursos, materiais, formas de avaliação e conteúdos mais adequados para atingi-los.

Bloom¹⁷ *et al* (*apud* MARTINS 1997, p. 25) afirmam:

a formação de objetivos educacionais importa em escolha consciente por parte da equipe de professores, fundamentados em experiências anteriores e auxiliados pelas ponderações sobre diversos tipos de dados.

Ao formular os objetivos, os professores devem levar em consideração dois princípios fundamentais: os domínios cognitivos, afetivos, psicomotor e o nível de especificação (geral e específico) (MARTINS, 1997 p. 25).

Segundo Mager¹⁸ (*apud* MARTINS 1997, p. 23),

um objetivo vai comunicar seu intento na medida em que você descrever o que o aluno estará fazendo ao demonstrar que dominou o objetivo, bem como as condições importantes em que o desempenho vai ocorrer, e o padrão através do qual o empreendimento será julgado.

Na perspectiva de realizar um trabalho de qualidade e corrigir os possíveis equívocos cometidos no transcorrer do processo ensino-aprendizagem, as professoras da Escola “Prefeito Alberto Pimenta” elaboram o planejamento de ensino para ser executado em um bimestre. No final de cada bimestre as professoras avaliam os trabalhos desenvolvidos levando em consideração os resultados alcançados pela turma, os resultados individuais, adequação dos conteúdos com o nível da turma, bem como a adequação do tempo destinado para o desenvolvimento dos conteúdos e das atividades. Nesta oportunidade as professoras buscam desenvolver em conjunto com a equipe pedagógica uma reflexão sobre o processo ensino-aprendizagem, com o objetivo de encontrar alternativas metodológicas para minimizar os resultados.

4.1.3 – Os conteúdos propostos nos planejamentos

Os planejamentos de ensino elaborados pelas professoras envolvidas na pesquisa apresentam algumas das características abordadas por Lopes (1999), principalmente no que se refere à escolha dos conteúdos, à determinação dos objetivos e das atividades propostas.

Os conteúdos e os objetivos relacionados nos planejamentos obedecem de forma sistemática às orientações do livro didático adotado.

No entanto, os conteúdos são apresentados de forma resumida, deixando margem para possíveis questionamentos em relação à seqüência e à articulação das atividades com o cotidiano dos alunos.

Da mesma forma acontece com os objetivos. Alguns não são claros e de difícil mensuração, isto é, de difícil avaliação devido à sua subjetividade. Dos princípios fundamentais para elaboração de objetivos apresentados por Martins (1997), o domínio cognitivo é contemplado em todos os tópicos. O domínio afetivo e psicomotor bem como o nível de especificação não aparece de forma explícita no planejamento.

No que se refere ao item “atividades”, as professoras, ao mesmo tempo em que propõem atividades para serem desenvolvidas pelos alunos, apresentam instrumentos e práticas didáticas a serem desenvolvidas por elas. As atividades que deveriam ser desenvolvidas pelos alunos, em alguns itens, são atividades a serem desenvolvidas pelo próprio professor.

¹⁷ BLOOM, B. et all, Taxionomia de objetivos educacionais, Globo, Porto Alegre, 1972, v. 1.

¹⁸ MAGER, R. F., A formulação de objetivos de ensino. Globo, Porto Alegre, 1976.

As professoras acreditam que o sistema de avaliação deve ser contínuo e realizado por meio de interpretação qualitativa, buscando a todo instante avaliar os conhecimentos constituídos pelos alunos. É através da avaliação que se poderá verificar até que ponto os objetivos de ensino propostos no planejamento foram alcançados pelos alunos. Porém as formas de avaliação não são evidenciadas no planejamento.

4.2 – O Plano de aula

A elaboração de um plano de aula deve considerar as etapas cronológicas de acontecimento e de importância, além de ter que se adequar às características e capacidades físicas e intelectuais do público a ser atendido.

O plano de aula se articula com o planejamento, a definição do que vai ser ensinado num determinado período, de que modo isso ocorrerá e como será a avaliação. Deste modo, o plano de aula se encontra na ponta de uma seqüência de trabalhos; sendo bem encadeado, torna possível uma prática coerente e homogênea, além de bem fundamentada.

O professor, ao elaborar suas aulas, deve levar em consideração alguns itens importantes, tais como definição do tema, duração da aula, dos objetivos, das estratégias que conduzam aos objetivos definidos e como avaliar os resultados.

4.2.1 – Os planos de aula elaborados pelas professoras

Os conteúdos apresentados nos planos de aula e desenvolvidos com os alunos estão articulados com o planejamento de ensino e os objetivos elencados buscam levar em consideração os seguintes princípios fundamentais: os domínios cognitivos, afetivos, psicomotor e o nível de especificação.

Dentro do contexto geométrico os conteúdos trabalhados em sala de aula pelas professoras no primeiro semestre foram organizados como mostra o quadro abaixo.

Quadro 5 – Relação dos conteúdos e objetivos a serem alcançados.

Conteúdos	Objetivos
1- Simetria	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer formas geométricas por meio de simetria. - Confeccionar desenhos simétricos através da observação. - Identificar o eixo de simetria de uma figura geométrica, de um desenho ou de uma fotografia.
2- Planificação das figuras Geométricas Espaciais.	<ul style="list-style-type: none"> - Associar o sólido geométrico com sua representação planificada.
3- Poliedros e corpos redondos.	<ul style="list-style-type: none"> - Manipular objetos de formas e tamanhos diferentes. - Identificar as características das formas geométricas espaciais percebendo diferenças e semelhanças entre os objetos. - Identificar os elementos que compõem os objetos.
4- Construção de cubos utilizando malha quadriculada ou pontilhada.	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar a existência de partes escondidas no desenho. - Determinar a quantidade de cubos em cada empilhamento. - Identificar em cada empilhamento a quantidade

	de quadrados que compõem cada face. - Identificar as faces de um empilhamento dado, utilizando a planificação. - Desenvolver o cálculo de perímetro, áreas e volumes a partir dessas representações.
--	--

4.3 - Concepções a respeito do ensino de Geometria

4.3.1 - Da Professora Karla

As respostas construídas pela professora em relação às perguntas contidas no questionário apresentam algumas concepções a respeito do ensino da Matemática em especial ao ensino de Geometria para as séries iniciais do Ensino Fundamental.

Quando perguntado que conteúdo considera importante ensinar em Matemática, ela argumenta que todos os conteúdos são fundamentais, porém destaca que em seus planejamentos de ensino procura contemplar três grandes tópicos: números, medidas e geometria.

A professora acredita que não basta escolher ou definir os conteúdos para serem trabalhados com os alunos, é preciso ter uma boa estratégia, ou seja, uma metodologia definida para que os alunos possam desenvolver uma aprendizagem satisfatória.

Nesta rápida reflexão, a professora fala um pouco de suas estratégias para trabalhar o conteúdo de Geometria. Ela busca a todo o momento levar em consideração o conhecimento do aluno. Procura também envolver os alunos através de brincadeiras, jogos, desenhos, construções com dobraduras, recortes e colagem. Utilizando estas estratégias observa que os alunos demonstram um envolvimento, uma alegria e um ótimo relacionamento com os colegas, algo que devemos levar em consideração, pois a interação, a troca de idéias entre os colegas dentro do processo de ensino-aprendizagem é fundamental para o enriquecimento do trabalho do professor e ao mesmo tempo dos alunos.

Segundo a professora, nesses últimos dez anos de docência, sempre procurou trabalhar o conteúdo de Geometria. Ela destaca a importância do estudo de Geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental, pois acredita que o aluno tem que perceber desde cedo que a Geometria faz parte do seu dia-a-dia. Desta forma é necessário que o aluno comece a conhecer e identificar as relações das representações geométricas com as atividades do seu cotidiano. Ela busca reforçar suas idéias quando responde via questionário (questão de nº 5) que o ensino de Geometria desenvolve o raciocínio lógico-matemático, favorece a visualização e a representação espacial, possibilita ao aluno a manipulação e exploração de objetos concretos, possibilita a utilização de diferentes materiais e recursos didáticos, é importante no dia-a-dia.

No entanto, a professora faz uma ressalva e afirma que para promover o desenvolvimento dessas competências, devemos criar oportunidade para que o aluno potencialize sua criatividade, sua capacidade de pensar, descobrindo assim caminhos que o leve à construção do conhecimento.

Para desenvolver os conteúdos geométricos a professora destaca três aspectos: o experimental, o manipulativo e o dedutivo.

No entanto, analisando os documentos tais como os planos de aula e as atividades propostas no transcorrer do 1º semestre letivo de 2007, a professora na sua prática pedagógica

evidencia os aspectos da manipulação, da observação e da experimentação. Estes aspectos possibilitam os alunos começarem a discernir as características das figuras geométricas.

Com relação ao aspecto dedutivo, mencionado pela professoras, observamos que a proposta de trabalho contempla parcialmente o significado básico desse nível, que se compreende como uma maneira de estabelecer a teoria geométrica no contexto de um sistema axiomático, onde são percebidos a inter-relação e o papel de termos não definidos, axiomas, postulados, definições, teoremas e demonstrações. Neste nível, o aluno é capaz de construir demonstrações, e não apenas de memorizá-la, é capaz de fazer distinções entre uma afirmação e sua recíproca.

Dentro desse contexto, Pais¹⁹ (*apud*, PASSOS 2004, p. 41) em suas pesquisas concorda com as idéias de Gonseth (1945) quando argumenta que o desenvolvimento do conhecimento geométrico está apoiado em três aspectos fundamentais: o intuitivo, o experimental e o teórico.

4.3.2 – Da professora Kelly

Apesar da pouca vivência e experiência com o conteúdo de Geometria no período de formação, seja no Curso de Habilitação de Magistério do 1º grau, seja no Curso Normal Superior, a professora Kelly relata que nestes anos de atividade como docente sempre trabalhou o conteúdo Geometria. A justificativa dada pela professora para desenvolver tal conteúdo é que, de uma maneira geral, ela é utilizada para resolver problemas da vida prática. A professora ainda complementa que, a Geometria está por toda parte, está associada à realidade do aluno, fazendo parte do seu dia-a-dia. Em função dessa proximidade se faz necessário proporcionar ao aluno o domínio desse conhecimento, para que ele perceba sua importância e saiba utilizá-lo como ponto de partida para novas descobertas e construção de um conhecimento mais sistemático e que aprenda a estabelecer relações da Matemática com outras disciplinas tendo como suporte o conhecimento geométrico. Outro fator que a professora destaca como sendo de extrema importância trabalhar o conteúdo de Geometria é com relação à contribuição ao desenvolvimento da criatividade e do raciocínio do aluno.

Analisando estas afirmações, percebe-se que a professora propõe desenvolver um trabalho com seus alunos com objetivo de adequar o planejamento de ensino tendo como orientação os (PCN), que assinalam a importância da escola desenvolver um trabalho voltado para o favorecimento da percepção e da valorização da Geometria em consonância com as formas presentes na natureza e nas criações do homem.

No entanto, quando foi perguntado se existe alguma parte da geometria que é mais explorada que outras, a professora disse que existe uma tendência em desenvolver atividades envolvendo apenas as formas geométricas planas. A professora justifica esta tendência argumentando que as figuras geométricas planas são mais condizentes com a realidade do aluno. Dessa forma o professor pode usá-la para desenvolver atividades tais como: representação de frações, cálculo de área e perímetro. A resposta da professora mostra uma tendência em reduzir os trabalhos de Geometria dando ênfase a medição e aos cálculos dos perímetros e das áreas das figuras geométricas.

A professora considera que o ensino de Geometria: desenvolve o raciocínio lógico-matemático, favorece a visualização e a representação espacial, é importante por apresentar várias fórmulas para diversos cálculos, possibilita ao aluno a manipulação e exploração de objetos concretos, possibilita a utilização de diferentes materiais e recursos didáticos.

¹⁹ PAIS, Luiz Carlos. Intuição, Experiência e Teoria Geométrica. Zetetiké. Campinas: CEMPEM / FE / UNICAMP, v. 4, n. 6, julho/dezembro, pp. 65-74. 1996.

Percebe-se que o ponto de vista da professora quanto ao desenvolvimento do conhecimento geométrico e sua utilização está voltado para situações práticas do cotidiano do aluno.

Para desenvolver o conteúdo de Geometria a professora utiliza as aulas expositivas, dando conceitos e definições básicas, utilizando também o desenho no quadro para que o aluno possa sempre estar associando as representações ao mundo físico. Para fechar a idéia, a professora desenvolve atividades práticas, usando normalmente aquelas que são propostas pelo livro didático. Este traz como destaque atividades que possibilitam ao aluno desenvolver a manipulação tais como as dobraduras, desenhos, trabalhos de recortes simétricos e jogos de quebra cabeças geométricos.

Analisando as considerações feitas pela professora para desenvolver o conteúdo de Geometria, ela destaca a manipulação como principal estratégia. Procura trabalhar inicialmente, com objetos concretos através da observação de suas características. Revela que entre todas as atividades que normalmente desenvolve com seus alunos em sala de aula, a que mais chamou a atenção dos alunos foi a planificação de sólidos geométricos. Argumenta que este tipo de atividade além de desenvolver a visualização, proporciona o professor explorar com seus alunos as propriedades básicas tais como o paralelismo, o perpendicularismo, ângulos, vértices e arestas.

Segundo Passos (2004, p. 41), as propostas curriculares atuais, tanto no âmbito nacional quanto internacional, vêm defendendo, principalmente nas séries iniciais da Educação Básica, um ensino de Geometria de caráter mais experimental.

4.4 – Questões que dificultam o ensino de Geometria no ponto de vista das professoras

Desenvolver um trabalho com alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental exige uma boa formação. Neste contexto o professor tem que ser polivalente tem que ter vocação para ensinar, pois existem várias situações que envolvem a prática pedagógica do professor no dia-a-dia de sala de aula. Dessa forma concordamos com Demo (2004, p. 46), quando argumenta que ser professor de educação básica, em particular do 1º grau é profissão estratégica e, como tal, carece ser valorizada. Precisa ter formação/atualização conveniente e remuneração convincente. Precisa ser profissão disputada, não tolerada ou renegada.

4.4.1 – Da professora Karla

A professora, ao responder as perguntas do questionário e ou da entrevista, deixa claro que ensinar Geometria em situações normais não é uma tarefa fácil, imagine ensiná-la em condições adversas.

No ponto de vista da professora, existem vários fatores que impedem ou dificultam o ensino de Geometria. Nos seus depoimentos a professora:

- a) Enfatiza a qualidade da formação docente principalmente nos estudos de Geometria.

“No período de minha formação, a parte da Geometria que estudei era voltada para o conhecimento das figuras geométricas planas. Eu lembro de que a gente aprendia o que era um quadrado, um triângulo coisas dessa natureza”. (Depoimento)

“Sempre procurei trabalhar Geometria em todas as séries que lecionei, porém percebo que me falta conhecimento para argumentação que possibilita responder algumas perguntas dos alunos”. (Depoimento)

- b) Relata a falta de material didático.

“A escola não dispõe de material didático. Em alguns momentos usamos do nosso próprio dinheiro para comprar cartolina, folhas, cola papel cartão para confeccionar objetos e desenvolver as alunas junto aos alunos”. (Depoimento)

- c) Enfatiza dificuldade em interpretar e organizar as informações do livro didático.
“O livro didático traz as informações de forma muito resumida e separada dos demais conteúdos da matemática, dificultando assim a interpretação e comprometendo a compreensão por parte do professor e do aluno. O professor fica com medo de trabalhar o conteúdo. Quando o professor tenta trabalhar o conteúdo de Geometria este é desenvolvido de forma fragmentada”. (Depoimento)
- d) Reconhece a ausência na participação em cursos na área.
“Não temos oportunidade de participarmos de cursos de atualização. Quando aparece algum evento na área os mesmos são oferecidos na capital ou em outros centros, tornando inviável a participação, pois os custos ultrapassam nossa condição financeira”. (Depoimento)

4.4.2 – Da professora Kelly

A professora, ao responder as perguntas do questionário e ou da entrevista, deixa claro que ensinar Geometria em situações normais não é uma tarefa fácil, imagine ensiná-la em condições adversas.

No ponto de vista da professora, existem vários fatores que impedem ou dificultam o ensino de Geometria. Nos seus depoimentos a professora:

- a) Enfatiza o fato de não ter estudado Geometria.
“No período de formação para o exercício da docência não estudei o conteúdo de Geometria. A matemática ensinada era focada apenas na álgebra e aritmética”.(Depoimento)
- b) Relata que existe uma cobrança por parte dos pais em ensinar álgebra e aritmética.
“A maioria dos pais não entende que o estudo de Geometria é importante e contribui de forma significativa para o aprendizado do aluno em outras áreas do conhecimento. Para os pais o mais importante é saber fazer continhas, saber a tabuada”. (Depoimento)
- c) Declara que a maioria dos professores apresenta dificuldades em interpretar as orientações do livro didático.
“O professor, por não ter estudado Geometria no período de formação tem muita dificuldade de interpretar a proposta do livro didático para desenvolver o conteúdo de Geometria”. (Depoimento)
- d) Enfatiza a falta de bibliografia.
“A escola não dispõe de bibliografia adequada que ajude o professor a desenvolver seu trabalho na sala de aula. Além disso, muitos não têm o hábito de pesquisar ou trabalham em mais de uma escola; logo, não têm tempo”. (Depoimento)
- e) Reconhece a ausência na participação em cursos na área.
“Não temos tempo ou condições financeiras para participarmos de cursos de Geometria para aprendermos o conteúdo e ensiná-lo aos nossos alunos”. (Depoimento)
- f) Enfatiza a falta de apoio familiar aos alunos.
“A maioria dos meus alunos não dispõe de um acompanhamento familiar. Alguns não moram com os pais, isto dificulta a aprendizagem

dos alunos, pois todo o trabalho fica restrito à sala de aula”.
(Depoimento)

g) Relata a carência de material didático.

“A escola não dispõe de material didático para ser usado nas aulas de Geometria. Procuro, inicialmente, desenhar ou mostrar um objeto para que os alunos tenham uma idéia”. (Depoimento)

Estas informações coletadas revelam que há restrições, por parte das professoras, na realização do trabalho quando o tema é Geometria. Percebe-se que existem pontos de estrangulamento que dificultam o desenvolvimento das atividades geométricas. Na prática de refletir sobre seu desenvolvimento profissional, as docentes elencaram aspectos relacionados: a) qualidade da formação docente; b) falta de material didático; c) dificuldades em interpretar e organizar as informações do livro didático; d) ausência na participação em cursos na área; e) falta de apoio familiar aos alunos. Por tudo isso, afirmamos que o ensino de Geometria começará ocupar seu espaço dentro do processo ensino-aprendizagem em todos os níveis de formação, quando houver uma proposta que seja discutida e aceita por um número significativo de profissionais da educação. É necessário discutir uma proposta que proporcione ao aluno percorrer um caminho no estudo de Geometria que tenha uma presença contínua no currículo escolar, associado aos aspectos da Álgebra e da Aritmética.

CAPÍTULO V – UM ESTUDO DE CASO SOBRE A GEOMETRIA IMPLEMENTADA EM AULA

Neste capítulo aprofundaremos nossa análise trazendo à tona aspectos do conhecimento profissional das professoras em sua ação direta em sala de aula. Para tal, desenvolveremos um estudo de caso. As razões que nos levaram a optar por esse tipo de estudo foram: abertura das professoras para participar de uma pesquisa cuja temática não lhes era muito familiar, ou melhor, tinham pouca experiência com aulas de geometria, possuíam poucas leituras e discussões sobre os PCN, não tinham oportunidade de participar de grupos de discussões para troca de experiências com os pares e diziam apresentar insegurança no momento de definir, organizar e desenvolver o conteúdo geométrico. Sendo assim, esta etapa da pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de conhecer um pouco do perfil de cada professora no que se refere à trajetória de formação profissional, bem como identificar e analisar elementos do seu conhecimento profissional em ação no dia-a-dia em sala de aula.

Conforme apresentamos no capítulo III, a identificação e análise das informações foram colhidas dos seguintes instrumentos: questionário, entrevista semi-estruturada, observações, diário de campo e os registros escritos produzidos pelos sujeitos da pesquisa.

Pesquisas no campo da geometria ressaltam que o estudo das formas geométricas espaciais é de extrema importância, pois vivemos em um mundo onde as fontes de informações utilizam predominantemente as imagens (cinema, televisão, painéis e outdoor). Como a maioria dos objetos que fazem parte de nosso mundo físico é tridimensional não podemos limitar o estudo de Geometria ao contexto das figuras geométricas planas. Sendo assim, optamos por realizar o estudo de caso sobre o trabalho das professoras com poliedros e corpos redondos. Outras razões justificam tal decisão: existem algumas tendências pedagógicas e ou orientações como a dos PCN (1996) que sinalizam a importância de se trabalhar o ensino de Geometria a partir das figuras tridimensionais e que se introduzam a partir delas o estudo das figuras geométricas planas. Esta tendência se justifica pelo fato de os sólidos geométricos comuns estarem presentes e mais próximos, compondo o ambiente da vida cotidiana como: na natureza, nas construções e nos objetos que usamos.

5.1 – O Caso da professora Karla

5.1.1 – Um pouco da trajetória profissional da professora

As vivências da professora Karla são consideradas a partir de aspectos que marcaram suas trajetórias de vida pessoal e profissional. Possui vinte anos de experiência na docência, sempre trabalhou em escolas públicas. Nesses últimos cinco anos de docência tem trabalhado somente com alunos da quarta série. Sua formação inicial é o Magistério de nível médio com complementação em Educação Física que concluiu em 1985. Durante todos esses anos de dedicação à prática docente sempre se deparou com enormes lacunas entre a teoria e a prática proporcionando muitas angústias e frustrações. Apesar de tudo, a professora sente-se realizada profissionalmente. Com o passar do tempo, segundo a professora, a faculdade deixou de ser um sonho distante, retornou aos estudos, ingressando na Faculdade Presidente Antônio Carlos (UNIPAC) em 2003, cursando o Normal Superior com duração de três anos, concluindo os estudos em 2006. Este período foi marcado por lutas, tais como trabalhar e estudar à noite, além de acumular jornada de trabalho em casa. Segundo a professora, apesar das dificuldades do dia-a-dia, hoje tem plena consciência de que valeu todo o esforço, pois na vida toda experiência deixa um aprendizado. Durante este período de formação, a professora declara, que poucos foram os momentos de discussões em relação à realidade de uma sala de aula.

Sempre atuou em escolas públicas municipais e estaduais com turmas de 1º e 2º ciclos.

5.1.2 – Karla e o trabalho com poliedros e corpos redondos

Para desenvolver o conteúdo poliedro e corpos redondos a professora estruturou seu planejamento contendo alguns tópicos que orientasse seu trabalho e que facilitasse a compreensão do assunto pelos alunos. Utilizou para isso, da manipulação, da observação e visualização de alguns objetos. Dessa forma a professora acredita que cada aluno possa construir seu próprio conhecimento, conforme explicitado pela professora ao responder a questão de número quatro do questionário, ela argumenta que “devemos sempre trabalhar com o concreto que leve os alunos a observar, experimentar com o intuito de proporcionar um conhecimento, porque manipulando objetos o aluno participa ativamente do processo ensino-aprendizagem. Dessa forma devemos criar oportunidade para que o aluno potencialize suas aptidões, seus talentos, sua capacidade de pensar, sua criatividade e descobrir caminhos que levem ao conhecimento”.

Na coleta de informações para analisar a proposta de trabalho referente ao conteúdo poliedros e corpos redondos que seria desenvolvido pela professora em sala de aula, recorreremos inicialmente à análise do planejamento de ensino e do plano de aula. Com objetivo de obtermos respostas para alguns questionamentos bem como conhecer os argumentos e estratégias utilizadas pela professora para proporcionar a compreensão do conteúdo por parte dos alunos, foi necessário acompanhar algumas aulas.

A seguir apresentamos a forma como a professora desenvolveu o conteúdo poliedros e corpos redondos com seus alunos.

5.1.1.1 – Plano de aula da professora

A forma como a professora organiza seus trabalhos deixa clara sua preocupação em desenvolver um trabalho que possibilite aos seus alunos conhecer e identificar os elementos que compõem um sólido geométrico, enfim, conhecer as características básicas das figuras geométricas espaciais regulares.

5.1.1.2 – Conhecendo os poliedros e corpos redondos

Para introduzir o assunto poliedros e corpos redondos de maneira que a turma participasse e começasse a interagir com o assunto, a professora programou uma aula que aconteceu no pátio da escola (anexo 4), que tinha como objetivo no primeiro momento levar o aluno a perceber semelhanças e diferenças entre os objetos. Para desenvolver a atividade a professora utilizou a seguinte dinâmica: pediu que os alunos se organizassem formando um círculo; apresentou vários objetos de formas e tamanhos diferentes, espalhando os objetos no centro do círculo formado pelos alunos. Em seguida solicitou que os alunos observassem bem os objetos, posteriormente pediu que cada aluno escolhesse dois objetos. Em seguida dividiu a turma formando dois grupos (A e B) de forma aleatória. Imediatamente solicitou que cada aluno do grupo A escolhesse um colega do B que estivesse segurando pelo menos um objeto igual ao seu. A professora no primeiro momento não interferiu, ficou observando o comportamento dos alunos. Percebeu que alguns alunos não estavam conseguindo fazer a comparação entre os objetos e escolher o colega que estava com pelo menos um objeto igual ao seu. Neste momento a professora fez sua primeira intervenção para ajudar estes alunos, utilizando o seguinte comentário: “vamos prestar muita atenção. Entre esses objetos há os que têm uma parte de sua superfície reta (plana) e outra não reta (não plana) e há ainda os que não

tem qualquer parte reta (plana) em sua superfície”. Para cada explicação a professora mostrava um objeto com as devidas características. “Aqueles que têm todas as partes retas (planas) são chamados de poliedro”, mostrando para a turma um cubo, e aqueles que têm pelo menos uma parte não reta (não plana) é chamado de corpos redondos, mostrando um cone. Em seguida a professora mostrou para a turma uma bola e, percorrendo com sua mão em torno de sua superfície, fez a seguinte pergunta para seus alunos: “*Que tipo de superfície a bola tem*”? Para completar as respostas dos alunos, a professora fez o seguinte comentário: “A bola tem uma superfície arredondada e é o único objeto que apresenta este tipo de superfície”.

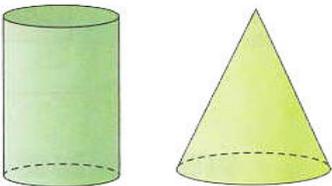
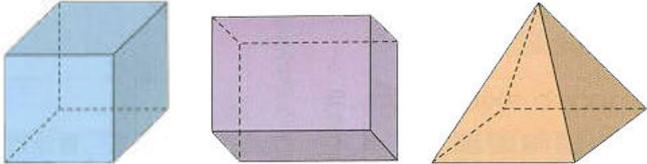
Após explicitar para seus alunos as semelhanças e diferenças entre os objetos, a professora colocou alguns objetos sobre a mesa e solicitou aos alunos que anteriormente não havia conseguido fazer a escolha, que tentassem novamente. Utilizou dessa estratégia para verificar se os alunos haviam compreendido sua explicação.

Dessa forma a professora passou a trabalhar com cada grupo de objetos, sempre oportunizando e motivando seus alunos a participarem, usando com estratégia a manipulação e observação dos objetos oportunizando os alunos identificar as semelhanças e as diferenças.

Para reforçar tudo que havia falado a professora, organizou as principais informações contidas no livro didático sobre os sólidos geométricos, reproduziu em uma folha e distribuiu para seus alunos. A seguir apresentamos estas informações conforme a interpretação da professora.

Os sólidos geométricos

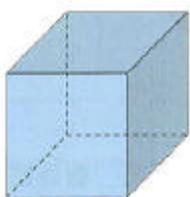
Os sólidos geométricos podem ser classificados assim:

Corpos redondos	Poliedros
	

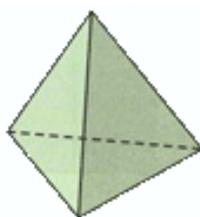
Poliedros são sólidos de muitos lados ou muitas faces.

Poli = muitos e edro = face

Cada poliedro recebe um nome diferente, de acordo com o número de faces que tem.



Hexaedro: 6 faces quadradas

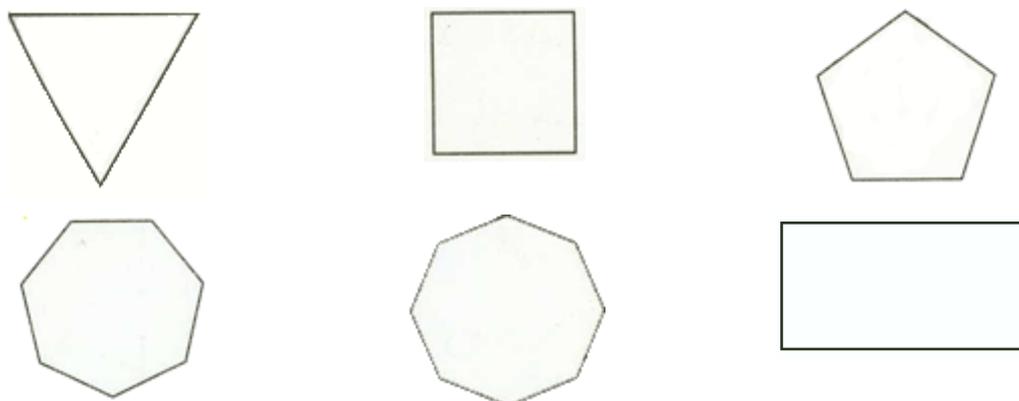


Tetraedro: 4 faces triangulares



Octaedro: 8 faces triangulares

Contornando as faces dos poliedros, encontramos figuras planas que possuem muitos ângulos. Elas são chamadas polígonos. Poli = muitos e gono = ângulos.



5.1.1.3 – Os poliedros

Para desenvolver este tópico objetivando a compreensão dos alunos, a professora elencou três objetivos que estão presentes no quadro 5.1 abaixo.

Quadro 6 – Relação dos conteúdos e objetivos a serem alcançados

Tópicos	Tema	Objetivo
01	Conhecendo os poliedros e corpos redondos	Reconhecer as semelhanças e diferenças entre poliedros e corpos redondos.
02	Poliedros	- Identificar os elementos dos poliedros como faces, arestas e vértice usando da planificação. - Reconhecer as semelhanças e diferenças entre poliedros (prisma e pirâmides). - Identificar os cinco poliedros platônicos
03	Corpos redondos	Reconhecer as semelhanças e diferenças entre corpos redondos (esfera, cone e cilindro).

A professora usava de várias estratégias para desenvolver o conteúdo poliedros. Para iniciar os trabalhos, a professora deixa os alunos manusearem os objetos, solicitando a todo o momento que observem com muito cuidado, procurando sempre pensar nos conhecimentos que eles já haviam apreendido. Outra estratégia utilizada pela professora é falar dos conceitos e das definições utilizando as atividades práticas.

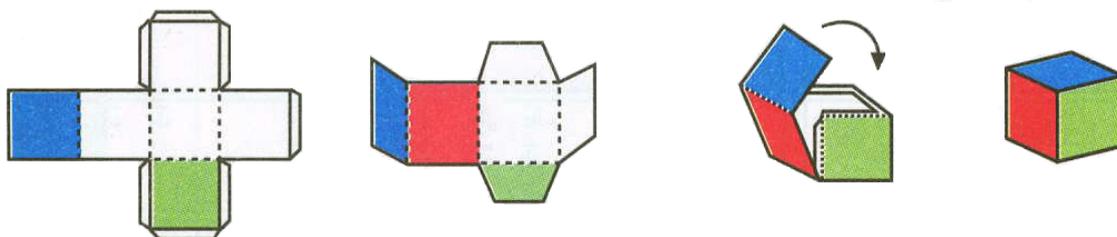
Todas as atividades desenvolvidas pelos alunos foram previamente preparadas tendo como expectativa a possibilidade do aluno conhecer e desenvolver o conhecimento geométrico focado nos objetivos elencados.

5.1.1.4 – Conhecendo os elementos do poliedro

Os poliedros possuem algumas características visíveis que delimitam e definem sua forma. É importante que os alunos saibam reconhecer e determinar a quantidade de elementos que compõem um sólido geométrico, pois o nome do sólido está relacionado com o número de faces.

Para identificar os elementos do poliedro a professora utilizou como recurso a planificação. Ela mostrou para os alunos um cubo de papelão e desenhou no quadro sua forma planificada. A professora, ao trabalhar a planificação, montando e desmontando o cubo junto com os alunos, passou a identificar os elementos que compõem os sólidos geométricos, tais com arestas, vértices e faces. Além da identificação dos elementos, a professora passou a explorar a quantidade de elementos que formam a estrutura do poliedro.

O desenho abaixo foi utilizado pela professora para ilustrar suas informações com objetivo de possibilitar a identificação dos elementos que compõem um poliedro por parte dos alunos.



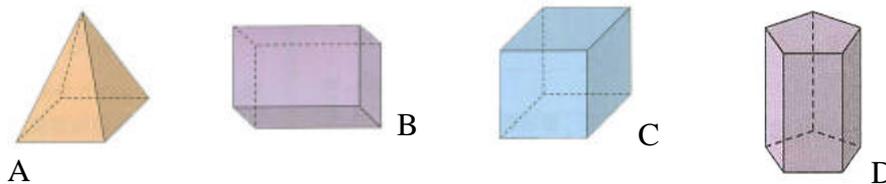
Os trabalhos com planificação também proporcionam aos alunos oportunidade de desenvolver a coordenação motora e exercitar a paciência. São questões que estão implícitas no processo ensino-aprendizagem. Kallef (1998, p. 20) argumenta que “existem dois tipos de representação concreta que podem favorecer aos alunos a visualizar e reconhecer os elementos dos sólidos geométricos, o modelo casca e esqueleto”. Ao trabalhar com os alunos, a identificação e a contagem dos elementos do poliedro a professora limitou-se em utilizar apenas da planificação modelo casca. Também é possível explorar a identificação e contagem das arestas e dos vértices utilizando do modelo “esqueleto”. É um tipo de atividade que proporciona ao aluno desenvolver o conhecimento geométrico de forma natural.

Após trabalhar com os alunos os conceitos básicos que definem as semelhanças e diferenças entre os sólidos geométricos, bem como identificar e contar os elementos de um poliedro, a professora desenvolveu quatro atividades de fixação e uma atividade avaliativa.

As construções do itinerário para trabalhar com os sólidos geométricos foram definidas pela professora após algumas discussões sobre o tema como o pesquisador. Estas questões eram discutidas com certa antecedência, tempo necessário para a professora estudar e preparar seu plano de aula.

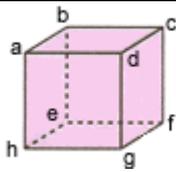
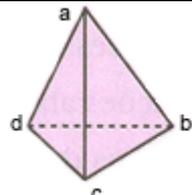
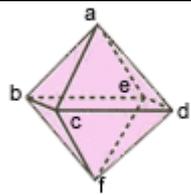
Analisando as atividades trabalhadas, percebemos que a professora optou por cobrar de seus alunos a identificação e a contagem dos elementos que compõem a estrutura do poliedro. A atividade proposta aos alunos foi retirada do livro didático e apresentada da seguinte forma:

1) Observe cada poliedro abaixo e complete a tabela indicando o número de:



	A	B	C	D
Face				
Vértice				
Aresta				

2) Observando o quadro abaixo, responda de acordo com o se pede.

Dadas as figuras e usando			
1 letra, nomeie os vértices			
2 letras, nomeie as arestas			
3 (ou 4) letras, nomeie as faces			

Na atividade avaliativa, a professora optou por usar a mesma estratégia, buscou reforçar a identificação e a contagem dos elementos dos poliedros. Estas atividades foram extraídas dos livros didáticos utilizados pela professora.

Outro ponto que temos que ressaltar é com relação à metodologia utilizada pela professora. Ao iniciar seus trabalhos, sempre procurou envolver seus alunos, oportunizando-os a participarem da aula, manifestando assim seus conhecimentos já adquiridos nas séries anteriores. Utilizando dessa estratégia, a professora fez vários questionamentos orais sobre semelhanças e diferenças existentes entre os sólidos geométricos, bem como a identificação e a contagem dos elementos que compõem sua estrutura.

A professora demonstra conhecer alguns aspectos do conhecimento curricular. Desta forma a professora começa sua aula com uma visão global, explorando o conhecimento dos alunos, utilizando para tanto questionamentos orais. No transcorrer do processo ensino-aprendizagem, alguns procedimentos ou tarefas são usados numa ordem para alcançar os objetivos elencados. Para este tipo de apresentação, a professora recorreu às suas crenças sobre geometria e aos seus conhecimentos profissionais que foram construídos ao longo do tempo de docência.

No entanto, observamos que a professora ao desenvolver o conteúdo o faz buscando atingir apenas os objetivos que foram apresentados no quadro 6 p. 36.

5.1.1.5 – Conhecendo as semelhanças e diferenças entre prismas e pirâmides

Para desenvolver este item a professora apresentou para os alunos um cubo e um cone. Pediu que observassem com muita atenção os dois objetos. Em seguida solicitou aos alunos que escrevessem no caderno as semelhanças e diferenças entre os dois objetos. Para auxiliar os alunos a professora fez algumas perguntas: “*Quais as partes destes objetos são semelhantes e por quê?*” e “*Quais as partes destes objetos são diferentes e por quê?*”

Após analisar algumas respostas a professora fez as seguintes observações: Existem poliedros que possuem duas bases de apoio e outros possuem apenas uma base de apoio. Aqueles que possuem duas bases de apoio são classificados como prismas e os que possuem apenas uma base de apoio e um vértice oposto a ela são classificados como pirâmide. Para exemplificar, a professora sempre no final de cada explicação mostrava o objeto e deixava os alunos manuseá-lo, para que pudessem estabelecer uma relação entre o conceito e as demais

formas de poliedros que compõem o espaço em que vivemos e que são classificados em prisma ou pirâmide.

Para completar, a professora informou que para nomear um prisma ou uma pirâmide, temos que observar qual o polígono que compõe a base. Assim, se a base for um quadrado, teremos um prisma ou uma pirâmide quadrangular, se a base for um pentágono, teremos um prisma ou uma pirâmide pentagonal.

Apesar da boa estratégia utilizada pela professora para introduzir o tema, as questões abordadas ficaram restritas no plano da informação, pois os comentários desenvolvidos pela professora eram uma reprodução das informações contidas no livro didático. Dessa forma a classificação dos poliedros em prisma e pirâmide aconteceu de forma direta, a professora raramente fazia uma retomada aos conceitos ou definições para dar suporte à compreensão aos novos conceitos que iam surgindo no transcorrer dos trabalhos. Neste contexto, ao classificar poliedros em prisma e pirâmide a professora o fez de forma direta, apresentando alguns objetos aos alunos e indicando as características que os diferem.

Dessa forma a professora deixou de explorar alguns pontos relevantes dentro do processo ensino-aprendizagem tais como desenvolver uma análise do objeto, estabelecendo uma distinção entre o que é tridimensional, o que é bidimensional, o que é unidimensional e o que não tem dimensão. Outra questão interessante que auxilia ampliar a observação de figuras tridimensionais é desenvolver atividades que proporcionem ao aluno a descoberta de novas figuras tridimensionais pela justaposição ou acoplamento de figuras já conhecidas.

Para trabalhar o conteúdo poliedros, a professora deixou claro em seus depoimentos que encontrou muita dificuldade, pois deparou com alguns conceitos que até então não conhecia. Em função destas dificuldades iniciais, a professora deixou de responder algumas perguntas que poderiam ter contribuído para contemplar a compreensão dos alunos.

5.1.1.6 – Conhecendo os poliedros platônicos

A professora ao desenvolver este item, teve como objetivo informar aos alunos que existem alguns poliedros que são conhecidos em função da regularidade de suas formas. Desta forma, existem cinco sólidos geométricos que são identificados como poliedros platônicos.

Quando utilizei a palavra informar, me referia ao comentário da professora: “... é a primeira vez que trabalho este item da Geometria, sinto certo desconforto diante dos alunos, acabo resumindo minha fala e passando para frente, trabalhando outro item”.

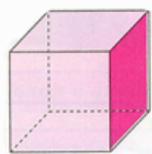
Para desenvolver o conteúdo poliedros platônicos, a professora apresentou o cubo e o tetraedro para seus alunos, ressaltando que cada poliedro platônico possui os mesmos elementos estudados anteriormente; os vértices, as arestas e as faces. Dessa forma, em função do pouco conhecimento sobre o assunto a professora limitou-se em repassar apenas as informações contidas no livro didático.

Como bem assinala Lorenzato (1995, p. 3) é evidente que “não é possível ensinar aquilo que não se conhece”. Este fato vem reforçar que a professora não teve uma formação geométrica adequada no curso de Magistério, que lhe permitisse trabalhar com esse conceito em sala de aula.

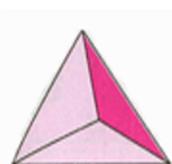
Para finalizar a aula, a professora distribuiu para seus alunos uma folha contendo informações dos cinco poliedros platônicos que foram retiradas do livro didático. Estes foram apresentados da seguinte forma:

Poliedros Platônicos

Os poliedros platônicos também são conhecidos como poliedros regulares, há somente cinco que são representados pelos sólidos abaixo:



Cubo



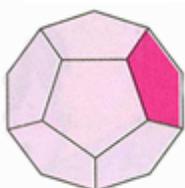
Tetraedro



Icosaedro



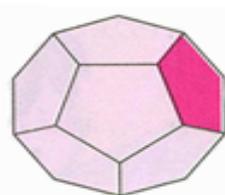
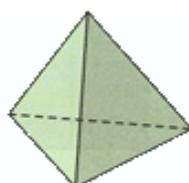
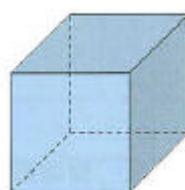
Octaedro



Dodecaedro

Em seguida, objetivando reforçar a identificação e nomeação desses poliedros por parte dos alunos a professora propôs a seguinte atividade:

1) Observe cada poliedro que está representado abaixo e responda:



- Qual nome é dado a cada poliedro?
- Que polígono compõe cada face desses poliedros?

5.1.1.7 – Corpos redondos

Para falar sobre o tema a professora usou da mesma estratégia quando trabalhou com os alunos a identificação das semelhanças e diferenças entre prisma e pirâmides. Apresentou para a turma dois objetos, um cubo e um cone. Solicitou aos alunos que escrevessem em seus cadernos as semelhanças e diferenças entre os dois objetos. Porém para auxiliar os alunos a professora fez a seguinte pergunta: “*Você sabe por que a esfera, o cilindro e o cone rolam facilmente, e o mesmo não acontece com o cubo e com a pirâmide?*”

Após analisar algumas respostas, a professora colocou o cubo e cone sobre a mesa e pediu que os alunos observassem, e fez a seguinte pergunta: “*Como são as faces dos objetos que estão apoiadas na mesa?*”? Em seguida fez o seguinte comentário: “*Objetos que se apóiam bem sobre a mesa ou sobre o chão possuem faces retas (planas). Assim estes dois objetos apresentam a seguinte semelhança: A base de apoio é plana.*”

Para falar sobre a diferença entre os dois objetos, a professora colocou-os sobre a mesa e perguntou aos alunos: “*Qual dos dois objetos rola com facilidade? Como é a face do objeto que não rola? Como é a face do objeto que rola? Estas faces têm a mesma forma?*”

Para complementar as perguntas dos alunos, a professora usou o seguinte argumento. O cubo não rola porque tem suas faces planas, por isso apóia-se bem sobre a mesa. O cone rola, porque a superfície de apoio é curva (redonda), não possui o mesmo apoio do cubo.

Para completar, a professora colocou sobre a mesa um cone e um cilindro e pediu que os alunos observassem o movimento dos objetos ao serem empurrados. Em seguida a professora fez a seguinte pergunta. “*Que tipo de caminho o cilindro descreve ao se movimentar? E o cone?*”? A professora respondeu de forma objetiva; O cilindro rola para frente, o cone descreve uma circunferência.

Para explicar este tipo de movimento tão diferente entre o cilindro e cone, a professora poderia ter explorado a forma de cada objeto. O cilindro possui duas bases que o equilibram proporcionando assim direção reta (para frente); já o cone, que tem apenas uma base, gira ao redor de seu ápice (ponto mais alto) descrevendo uma circunferência.

A professora propôs uma atividade aos seus alunos dando ênfase a contagem e a identificação dos elementos que compõem a estrutura desses corpos redondos. A atividade estava assim estruturada:

- 1) Observe o cilindro e responda:
 - a) Quantas partes têm a superfície do cilindro?
 - b) Quantas são planas?
 - c) Quantas não são planas?
 - d) O cilindro tem vértice?
 - e) Observe a esfera. Explique como ela é.



Dessa forma a professora concluiu seus trabalhos, apresentando para seus alunos as características dos corpos redondos.

5.2 – O Caso da professora Kelly

5.2.1 – Um pouco da história da professora

Kelly possui doze anos de experiência na docência, sempre trabalhou em escola pública. Sua formação inicial é o Magistério de nível médio, durante este período trabalhou como empregada doméstica para se manter na cidade, pois sua família é de origem humilde e de condições financeiras precárias, mas sempre contribuía com o que era possível, principalmente no apoio e no incentivo. Seu primeiro trabalho como docente foi em uma Escola Municipal na zona rural. Uma das primeiras dificuldades que encontrou estava relacionada ao transporte. Morava longe da escola e não tinha transporte para chegar ao trabalho, isto é, deslocava a pé ou de bicicleta. Com o tempo vieram outras necessidades, retomar os estudos era uma questão de tempo. No ano de 2003 começou a estudar na Universidade Presidente Antônio Carlos (UNIPAC) cursando o Magistério Superior, concluindo em 2006. Durante sua trajetória enquanto estudante sempre encontrou muita dificuldade em matemática, mas com muita dedicação e contando com a ajuda das colegas conseguia vencer as etapas. A docente acredita que novas conquistas vão acontecer, pois o trabalho em sala de aula exige que o professor fique atento às mudanças mesmo sabendo que a profissão de professor a cada dia perde o seu valor.

5.2.2 – Kelly e o trabalho com poliedros e corpos redondos

Após análise de alguns dos depoimentos concedidos pela professora em entrevistas, definimos por acompanhar mais de perto os trabalhos envolvendo o conteúdo poliedros e corpos redondos.

Para desenvolver este trabalho de análise, buscamos identificar no planejamento de ensino e nos planos de aula quais as dimensões no processo ensino-aprendizagem que a professora escolheu para desenvolver o conteúdo poliedros e corpos redondos.

Para tanto, temos que considerar as diferentes visões que os professores têm da Geometria. Essas visões tendem a levar a diferentes objetivos que se têm dado ao estudo da Geometria e que levam a critérios diferentes para a sua compreensão. Dessa forma identificamos nos textos produzidos pela professora as seguintes dimensões: 1- Usar formas geométricas espaciais para representar ou visualizar partes do mundo real, como embalagens e construções; 2 - Interpretar e associar os objetos com suas respectivas planificações; 3 - Utilizar o conhecimento geométrico para leitura e compreensão das informações do cotidiano.

No entanto, com objetivo de conhecer questões relacionadas ao conhecimento profissional da professora, bem como a sua argumentação para desenvolver este tópico da Geometria, definimos por acompanhar algumas aulas no primeiro semestre do ano letivo de 2007.

Para trabalhar o conteúdo poliedros e corpos redondos, a professora procurou dar ênfase a três aspectos: 1- desenvolver o conteúdo focando as características que definem e diferenciam um poliedro de um corpo redondo; 2- identificar e contar os elementos que compõem a estrutura de um poliedro; 3 - proporcionar aos alunos condições que possam reconhecer e classificar os poliedros em prismas e pirâmides. Conforme planos de aula contidos no anexo 4.

Ao desenvolver este conteúdo a professora buscou estruturá-lo, tendo como suporte o livro didático adotado.

5.2.2.1 – Conhecendo os poliedros e corpos redondos

Após desenvolver este tópico, a professora espera, que os alunos tenham condições de identificar algumas características dos sólidos geométricos e classificá-los em poliedro e corpos redondos.

O início dos trabalhos desenvolvidos pela professora em conjunto com os alunos foi marcado por uma tarefa, na qual os alunos deveriam trazer de suas casas objetos de formas e tamanhos variados que pudessem ser utilizados em sala de aula. Os alunos reuniram certa quantidade de objetos tais como latas, caixas, bolas, pedaços de cano etc.

De posse desses objetos, a professora colocou-os sobre a mesa e pediu que cada aluno observasse e escolhesse um objeto. Em seguida, a professora solicitou que cada aluno, um de cada vez, jogasse o objeto que estava em sua mão no chão e que observasse o que poderia acontecer. Durante a realização da atividade foi um alvoroço, assim que cada aluno jogava o objeto que estava em sua mão no chão, surgiam vários comentários: “aquela caixa sai pulando, aquela outra não saiu do lugar, olha aquele objeto ficou rodando como um pião, olha a bola foi até a parede, bateu e ainda voltou”. Neste primeiro momento a professora ficou só observando. Dessa forma a professora perdeu uma grande oportunidade de se manifestar naquele momento ímpar de descobertas dos alunos. Era o momento de interagir com os alunos, criar novas situações, induzir os alunos a estabelecer novas relações e estimular a discussão em torno das atividades. Neste contexto Nacarato e Passos (2003, p. 21) argumentam que quando um professor interage em sala de aula, com intervenções pertinentes, passa a contribuir de forma significativa na construção do pensamento geométrico.

No entanto, após o término da atividade, a professora fez alguns comentários com objetivo de organizar as idéias dos alunos e proporciona-lhes uma melhor compreensão do que estava acontecendo. Para tanto, a professora utilizou a seguinte estratégia; escolheu dois objetos: uma caixa de sapato e um pedaço de cano pvc de 100 mm, colocando-os sobre a mesa, para que os alunos pudessem observá-los. Pegou a caixa de sapato e começou a passar sua mão em cada um dos seus lados (face) e fez a seguinte pergunta: “*Como são os lados (faces) dessa caixa, são retos (plano) ou curvos (redondos)*”? Confirmando algumas respostas dos alunos a professora sempre dizia; isso mesmo, esta caixa tem seus lados retos

(plano) e sempre que colocamos objetos que possuem lados retos sobre uma mesa ou no chão eles ficam apoiados, objetos com estas características são identificados como poliedros. Agora observe com muito cuidado, vou girar a caixa devagar e vocês vão contar quantos lados ela tem. Após ouvir algumas respostas, a professora completou, esta caixa tem seis lados. Vamos contar, e apontando para cada lado (face) a professora junto aos alunos efetuou a contagem.

Em seguida pegou o pedaço de cano pvc e passando a mão em seus contornos, a professora fez o seguinte comentário: observem este pedaço de cano, ele representa um cilindro, agora responda; “*Quantos lados (faces) ele tem*”? Agora, vocês vão identificar o maior lado e responder; “*Este lado é reto (plano) ou curvo (redondo)*”? Concordando com os alunos, a professora fez a seguinte afirmação: muito bem, este lado é curvo, e objetos que tem pelo menos um lado curvo, são identificados como corpo redondo. Estes objetos quando apoiados com seu lado curvo sobre uma mesa ou no chão rolam com facilidade. Nesta fase introdutória de classificar os sólidos geométricos em poliedros e corpos redondos, observamos que a professora desenvolve este item explorando a manipulação dos objetos.

Para alguns autores como Alsina, Burguês e Fortuny²⁰ (*apud* NACARATO e PASSOS, 2003, p. 78) “o estímulo visual (modelos concretos, desenhos, dobraduras, imagens na tela do computador) é o meio que faz avançar o processo de construção de imagens mentais”.

Com relação às habilidades de visualização, Gutiérrez²¹ (*apud* NACARATO e PASSOS, 2003, p. 79) julga essenciais para desenvolver os processos necessários para resolver problemas de natureza geométrica tais como problemas de simetria, de congruência e de semelhança. A professora finalizou seu trabalho realizando uma atividade tendo como objetivo verificar se os alunos haviam compreendido o conteúdo. Esta atividade foi retirada do livro didático.

Apresentamos a seguir a transcrição de duas questões que foram trabalhadas em sala de aula.

- 1) O que o cilindro e o cone têm de igual? O que têm de diferente?
- 2) Observe o cone e responda:
 - a) Quantas partes têm a superfície do cone?
 - b) Quantas são planas?
 - c) Quantas não são planas?



Pela dinâmica das aulas, observamos que a professora antes de conceituar o que é poliedro ou corpos redondos, optou inicialmente em mostrar os objetos aos alunos, permitindo a manipulação e a observação. Fez alguns questionamentos procurando despertar nos alunos a curiosidade, para depois formalizar o conceito. Dessa maneira foram desencadeados vários processos mentais, partindo de partes que compõem os objetos para depois estabelecer as diferenças e semelhanças e posteriormente classificá-los.

A abordagem metodológica proposta pela professora para atingir os objetivos definidos estava apoiada na análise das características dos objetos, onde seus alunos iriam obter informações possibilitando-os discernir as semelhanças e diferenças entre os sólidos geométricos. Porém, ao dar seqüência ao desdobramento do conteúdo, a professora utilizou as informações contidas no livro didático. A professora apresentou esses fatos como algo pronto

²⁰ CATALÁ, Claudi Alsina, FLAMARICH, Carme Burguês e AYMEMMI, Josep M. Fortuny. Invitación a la Didáctica de la Geometría. Madrid: Editorial Síntesis, 1995.

²¹ GUTIÉRREZ, Angel. Visualization in 3 – Dimensional Geometry: In Search of a Framework. In L. PUIG y A. GUTIÉRREZ (eds.). Proceeding of the 20th PME Conference. Spain: University of Valencia, July, v. 1, 1996a, pp 3-19.

e acabado, e neste caso, percebemos o obstáculo que representa as limitações em relação ao domínio do conteúdo e a forma de explorá-lo. Dessa forma a professora não conseguiu ultrapassar as fronteiras do livro didático. Neste contexto, Lorenzato (1995, p. 3) “considera que o professor que não conhece Geometria também não conhece o poder, a beleza e a importância que ela possui para a formação do futuro cidadão, então, tudo indica que, para esses professores, o dilema é tentar ensinar Geometria sem conhecê-la ou então não ensiná-la”.

Observamos que a professora ao trabalhar corpos redondos o faz utilizando as informações contidas no livro didático. Para representar os corpos redondos ela utilizou o cilindro, o cone e a esfera. Entretanto, poderia ter utilizado outros objetos do dia-a-dia dos alunos. Por exemplo, poderia ter usado o pneu de uma bicicleta ou mesmo os pneus de um carrinho de brinquedo para discutir com seus alunos as características do pneu que lhe permite ser usado para tal finalidade.

Outras experimentações poderiam ser realizadas, como, por exemplo, quando cortamos uma laranja ao meio, obtemos uma semi-esfera. Atividade simples que provoca o aluno a refletir principalmente em relação às características do objeto antes e depois do corte. Antes do corte temos um corpo com sua superfície externa arredondada, onde o objeto rola com muita facilidade. Após o corte obtemos dois objetos com características iguais compostos de duas superfícies diferentes, uma superfície plana e outra arredondada.

5.2.2.2 – Conhecendo os elementos do poliedro

Para identificar os elementos que compõem a estrutura de um poliedro a professora fez uma retomada de algumas idéias já trabalhadas nas séries anteriores tais como linhas poligonais (abertas, fechadas, simples, cruzadas); paralelismo e perpendicularismo. Para facilitar a percepção dos elementos a professora desenvolveu algumas atividades práticas tais como a construção de alguns polígonos usando o papelão, permitindo aos alunos conhecerem e descobrirem relações entre as figuras e os elementos que a constituem.

A partir dessa abordagem a professora retorna ao estudo dos poliedros buscando identificar os elementos que o constituem. Para tanto, a professora desenvolveu duas atividades, sendo a primeira utilizando uma caixa, onde buscou identificar os elementos explorando a observação e a manipulação. Na segunda atividade a professora usou da planificação para identificar e nomear os polígonos que compõem as faces de um poliedro. Para desenvolver estas atividades a professora solicitou que todos os alunos providenciassem uma caixa de creme dental. A escolha da caixa de creme dental foi uma opção da professora, que justifica: “é mais fácil iniciar os trabalhos partindo de uma situação comum a todos os alunos”.

Em seus depoimentos, a professora afirma, que para trabalhar com geometria o aluno tem que ter oportunidade de manipular, de desenhar e de recortar, dessa forma o aluno tem uma melhor participação durante os trabalhos. São atividades desse tipo que quando desenvolvidas de maneira adequada, favorecem ao aluno uma aprendizagem significativa.

Observamos que a professora ao desenvolver os conteúdos geométricos evidencia a manipulação de objetos concretos. No entanto, Miguel e Miorim (1986, p. 69) chamam a atenção dos professores quando diz: “a manipulação de objetos concretos, por si só, não conduz à formação de conceitos. Os objetos concretos não são apenas o ponto de partida ou o terminal do processo de ensino-aprendizagem da Geometria. Eles devem permear todo o processo”.

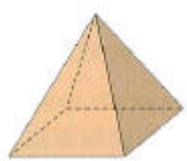
A professora iniciou seus trabalhos, apresentando os elementos que compõem a estrutura do poliedro para seus alunos utilizando a seguinte estratégia; pediu que cada aluno colocasse a caixa na palma da mão, em seguida passando a mão sobre a superfície plana,

falava aos alunos; “estas partes (superfícies) chamam de face, e os encontros de duas faces chamam de aresta”. Na oportunidade a professora passava o dedo sobre a aresta e pedia que os alunos fizessem o mesmo. Objetivando facilitar a compreensão dos alunos, ela completou com o seguinte comentário: A aresta aparece quando dobramos um pedaço de papel. Para mostrar aos alunos, a professora pegou um pedaço de papelão e executou a dobra, apresentando em seguida o resultado do procedimento. Para identificar o vértice a professora o fez de forma mais direta, fez o seguinte comentário: o vértice é representado pelo encontro de duas arestas, passando o dedo imediatamente sobre elas.

Após a identificação de cada um dos elementos, a professora iniciou o procedimento para determinar a quantidade de elementos que cada poliedro possui. Ao realizar esta etapa a professora repetiu todo o processo realizado anteriormente. Identificou as faces e em seguida iniciou a contagem para determinar a quantidade de faces da caixa. O procedimento foi o mesmo para determinar a quantidade de arestas e vértices. Para finalizar esta primeira etapa a professora distribuiu uma atividade objetivando reforçar as informações trabalhadas.

A seguir apresentamos uma das atividades proposta aos alunos. Essa foi retirada do livro didático.

- 1) Conte o número de faces, vértices e arestas do poliedro responda:
 - a) Quantas faces?
 - b) Quantas arestas?
 - c) Quantos vértices?



Para identificar e nomear os polígonos que compõem cada face do poliedro a professora recorreu à planificação. “A utilização da planificação, da dobradura e dos quebra-cabeças favorece o aluno a visualizar, reconhecer e analisar as propriedades geométricas” (KALEFF 1998, p. 20).

A professora ao utilizar a mesma caixa de creme dental, justifica que utilizou essa estratégia por acreditar ser mais fácil para o aluno entender os passos da planificação e identificar e nomear os polígonos que compõem as faces dos sólidos geométricos, uma vez que os alunos aprenderam identificar os elementos que compõem a estrutura dos poliedros usando este tipo de caixa.

Para finalizar, a professora distribuiu uma folha contendo a planificação de uma pirâmide e fez duas perguntas aos alunos: “Quais os polígonos que compõem esta planificação?” “Qual o sólido geométrico que esta planificação representa?” Como os alunos não conseguiram responder à segunda pergunta, a professora pediu que os alunos recortassem e efetuassem a montagem de acordo com as instruções.

A seguir apresentamos a planificação da pirâmide distribuída aos alunos.

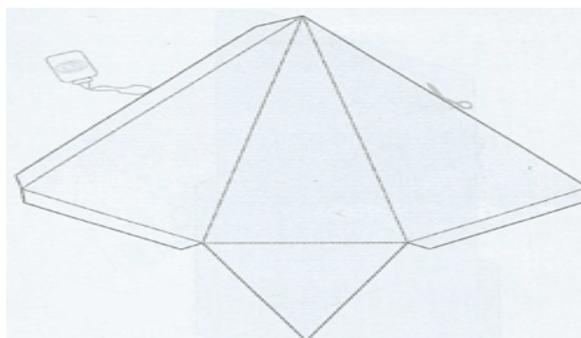


Figura 2 – Planificação da superfície da pirâmide de base triangular

Outras atividades de planificação foram desenvolvidas em sala aula, onde para cada sólido geométrico, a professora procurava desmontar e montar, apresentando assim cada etapa do processo aos alunos. Dessa forma os alunos tiveram a oportunidade de compreender as etapas de planificação bem como relacionar a forma planificada ao sólido geométrico.

A professora argumenta que a partir das atividades envolvendo a planificação, os alunos começaram a perceber melhor a forma dos sólidos geométricos e conseqüentemente identificar os polígonos que constituem as faces de cada poliedro.

5.2.2.3 – Conhecendo as semelhanças e as diferenças entre prismas e pirâmides

Para iniciar os trabalhos cujo objetivo é possibilitar aos alunos conhecer as semelhanças e as diferenças entre prismas e pirâmides, a professora colocou à disposição da turma vários sólidos geométricos. Em seguida pediu que os alunos utilizassem os conhecimentos até agora desenvolvidos para formar dois grupos de sólidos que apresentavam as mesmas características. Para desenvolver esta atividade os alunos tiveram liberdade para manipular e comparar os objetos. No entanto, os alunos inicialmente apresentaram algumas dificuldades. Dessa forma a professora teve que interferir orientando seus alunos com a seguinte proposta: vamos observar e separar os sólidos que apresentam apenas uma base de apoio plana. Ao término da atividade, a professora complementou com a seguinte informação: os sólidos que possuem apenas uma base de apoio plana são classificados como pirâmides e aqueles que possuem duas bases de apoio planas e paralelas são classificados como prismas.

Para verificar se suas informações foram compreendidas pelos alunos, a professora solicitou que eles resolvessem a seguinte atividade: Observem com muita atenção e descreva os sólidos geométricos abaixo.



Analisando os trabalhos desenvolvidos pela professora em sala de aula, percebe-se que as atividades propostas são apresentadas aos alunos de forma pronta, impedindo que o aluno use sua imaginação e criatividade. A professora simplesmente reproduzia as orientações do livro didático. Observamos também que algumas das dimensões elencadas não foram contempladas ao longo do desenvolvimento dos trabalhos. Dessa forma a professora deixou de explorar o mundo físico dos alunos, propondo, por exemplo, atividades de observação e análise de algumas construções importantes no centro da cidade de São João Evangelista, MG. Outras atividades poderiam ser exploradas; isto depende da imaginação e criatividade da professora.

5.3 – Alguns resultados sobre o conhecimento profissional em ação

“Ninguém começa a ser educador numa certa terça-feira às quatro horas da tarde. Ninguém nasce educador ou marcado para ser educador. A gente se faz educador, a gente se forma como educador, permanentemente, na prática e na reflexão sobre a prática” (Paulo Freire)

Terminado este capítulo indicaremos aspectos do conhecimento profissional das docentes em ação relacionado ao nosso questionamento de pesquisa, que emergiram em nossa análise:

Quadro 7 – Questões orientadoras para análise dos resultados

Pergunta de pesquisa	Sub-questões
Que aspectos das crenças curriculares e conceituais do conhecimento profissional das professoras que ao ensinar Geometria podem ser elucidados em sua ação em turma de quarta série?	- Que crenças das professoras a respeito da geometria são refletidas em suas práticas? -De que forma as professoras planejam e organizam as atividades na 4ª série, tendo como objetivo alcançar a descoberta e a aprendizagem em Geometria? -Que aspecto conceitual emergiu na ação e que indícios de aprimoramento podem ser destacados?

Como dissemos no capítulo III, para delinear os resultados das análises dos aspectos do conhecimento profissional das professoras ao ensinar Geometria em turmas de quarta série da Escola Municipal “Prefeito Alberto Pimenta”, analisamos os planos de aula, situações de ensino-aprendizagem na sala de aula, as respostas dos questionários, as questões que foram discutidas em reuniões com as professoras e depoimentos informais decorridos no processo de coleta de dados.

Embora no quadro anterior tenhamos subdividido a pergunta de pesquisa em três, cabe ressaltar que essa ação foi apenas prática, pois assumimos que os aspectos do conhecimento profissional do professor estão fortemente imbricados. Sendo assim, não é possível falar de crenças, isoladamente de uma perspectiva curricular adotada pelas docentes e, tampouco, sua compreensão conceitual.

Analisando os depoimentos bem como refletindo sobre as estratégias utilizadas pelas professoras para desenvolver os conteúdos envolvendo a Geometria, percebemos que existem algumas dúvidas, algumas contradições em relação ao conhecimento geométrico. Estas dúvidas e estas contradições em parte são compreensíveis, quando as professoras falam do tipo de formação a que foram submetidas. Elas relataram que, no período de formação seja no curso de Habilitação de Magistério do 2º grau ou no Curso Normal Superior, o conteúdo de Geometria raramente era trabalhado e quando acontecia, era abordado de forma superficial; não havia qualquer situação vinculada à utilização de objetos concretos. O trabalho do professor era destinado à nomeação, à utilização de esquadro, transferidor, giz e quadro-negro para que fossem representadas graficamente as figuras geométricas.

Reflexo desse tipo de formação é observado na prática pedagógica dessas professoras quando o tema a ser trabalhado é a Geometria. Notamos que as professoras apresentam certo desconforto ao falar de Geometria, bem como lhes falta clareza sobre o que ensinar e/ou quais as habilidades a desenvolver nesse nível de ensino.

Estas questões são confirmadas pela professora Karla, na primeira reunião pedagógica onde era discutida a estruturação do planejamento de ensino para o ano letivo 2007. Na oportunidade, a professora argumentou que sempre estruturou seu planejamento de ensino após realizar algumas atividades de investigação e verificar que os alunos apresentavam dificuldades em utilizar e relembrar conteúdos vistos em séries anteriores necessários para resolver os exercícios. Ou seja, percebia que os alunos não possuíam conhecimentos geométricos necessários que permitissem relacionar ou associar uma mesma noção sob diferentes formas. Dessa forma, definia uma seqüência de trabalho, iniciando pelas linhas poligonais (abertas e fechadas), ponto, reta, polígonos e formas geométricas. Por exemplo, os alunos tinham dificuldade de desenhar e nomear um polígono.

Por outro lado a professora Kelly argumentou que ao estruturar seu planejamento de ensino sempre seguiu as orientações do livro didático. No entanto, a professora em seu depoimento complementa informando que encontra dificuldades para desenvolver algumas atividades que o livro didático propõe. ...”*o livro apresenta os assuntos de forma muito direta; é necessário que o professor saiba o assunto ou que busque informações em outros livros para uma melhor compreensão*”.

Observamos que este tipo de dificuldade apresentada pela professora está relacionado com o tipo de formação acadêmica a que foi submetida. Esta situação observada ilustra as idéias de Mello (2000, p. 7) quando afirma que “ninguém promove a aprendizagem de conteúdo que não domina” e, dessa forma, a formação inicial assume um papel importante no processo de desenvolvimento profissional docente, indispensável para implementar uma política de melhoria da educação básica.

Notamos que as professoras têm consciência de suas dificuldades, entretanto, não se deixam abater pela situação, estão sempre buscando ajuda e tentando desenvolver da melhor maneira possível as atividades que envolvem Geometria. Estas dificuldades relatadas pelas professoras ficam evidentes quando se passa a acompanhá-las no dia-a-dia de sala de aula.

Para a professora Karla a Geometria envolve vários conteúdos sendo fundamental na educação matemática e que o estudo da Geometria ajuda os alunos a compreender o mundo que os cerca. Para a professora Kelly, a Geometria está associada à realidade cotidiana. Por isso é necessário proporcionar o seu acesso para que o aluno perceba a sua importância.

Estas crenças refletem a forma como cada professora organiza seus planejamentos de ensino, seus planos de aula, suas dinâmicas de aulas bem como na escolha dos recursos utilizados para desenvolver o conteúdo. Por outro lado observamos que estas crenças foram construídas pelas professoras durante os anos de docência.

Na abordagem dos assuntos geométricos as professoras buscam estimular seus alunos usando da manipulação de objetos concretos, por acreditarem que os alunos conseguem compreender as informações com facilidade.

Dessa forma algumas estratégias foram utilizadas pelas professoras para desenvolver o assunto poliedros e corpos redondos. Por exemplo, para que os alunos identificassem os elementos de um poliedro a professora Kelly utilizou a planificação. Ao executar a atividade de desmontar e montar uma caixa de creme dental solicitou que todos os alunos estivessem usando uma caixa igual à sua. Quando questionada por que fez questão que todos os alunos utilizassem um único modelo de caixa, ela respondeu:... *“tinha receio do comportamento dos alunos, poderia aparecer vários questionamentos dificultando o controle da turma e conseqüentemente comprometendo a compreensão por parte dos alunos no momento da identificação e nomeação do elementos que compõe a estrutura do poliedro*”.

Dessa forma, entre explorar uma situação significativa com múltiplas manifestações por parte dos alunos e não perder o controle da classe, ela faz a escolha de trabalhar usando apenas um objeto e manter o controle da turma. Sua preocupação em ter o controle pleno da dinâmica da sala está ligada a uma concepção de prática pedagógica centrada na figura do professor. É o professor que deve conduzir as ações e induzir as noções consideradas mais corretas do ponto de vista matemático. Assim durante a desmontagem e montagem da caixa, a professora procura falar o tempo todo, dando pouco tempo para os alunos se manifestarem.

Kelly acredita que, sob esta forma de trabalhar, os alunos prestam mais atenção e conseguem acompanhar as etapas e identificar os elementos que compõem a estrutura de um poliedro com facilidade. Observamos que durante o desenvolvimento do conteúdo a professora busca dar ênfase à geometria plana e ao cálculo aritmético. Esta tendência se justifica pela maneira como a professora construiu seu conhecimento geométrico. Ainda segundo a educadora o conhecimento geométrico que construiu até então é fruto de muito esforço e dedicação objetivando compreender as informações dos livros didáticos.

Notamos que as aulas observada/analizadas da professora Kelly são concebidas com uma alternância de momentos de exposição, explicação por parte da professora e momentos de prática, realizada pelos alunos. Os momentos de prática são construídos pela resolução de exercícios de aplicação direta dos conceitos Geométricos ensinados e, de maneira geral preenchem grande parte das aulas, em função das dificuldades apresentadas pelos alunos.

No que se refere à forma de trabalhar a Geometria, as professoras argumentaram que exploram a visualização e manipulação. Justificam esta escolha por acreditar que os alunos participam mais das aulas apresentando conseqüentemente melhor desempenho. As docentes também acreditam que para desenvolver o processo de construção do conhecimento geométrico é importante promover o estímulo visual dos alunos, utilizando para isso os modelos concretos (objetos), desenhos e atividades como a dobradura.

Em alguns momentos percebe-se que alguns temas são trabalhados de forma mecânica e direta, sendo apresentado em uma estrutura rígida, como algo pronto, acabado, eliminando o caráter problemático, as informações ficam limitadas no contexto da atividade proposta, deixando assim de trabalhar as possíveis relações que existem entre a geometria com outras áreas do conhecimento. Dessa forma a integração e o diálogo professor-aluno passam não a existir. Por exemplo, quando a professora Karla desenvolveu o item conhecendo as semelhanças e diferenças entre prisma e pirâmides, ela apresentou para a turma um cone e um cubo solicitando que todos observassem com muito cuidado os dois objetos. Em seguida afirmou: “existem poliedros que possuem duas bases, estes são classificados como prismas e outros possuem apenas uma base de apoio e um vértice oposto à base, estes são classificados como pirâmides”. A professora finalizou informando que estes poliedros são nomeados em função do polígono que compõem sua base de apoio.

Dessa forma, toda ação pedagógica escolar aconteceu acompanhada de reflexão sobre o que se estava fazendo: seu sentido, seu significado e sua finalidade. Assim a professora Karla buscava valorizar a forma, o modo, e como abordar o assunto em sala de aula, tentando romper com a abordagem tradicional da matemática, no que se refere ao rigor lógico-dedutivo na exposição das idéias. Seu ponto de partida é explorar os conceitos geométricos através de situações que levam os alunos a interagir com os objetos, para só depois introduzir as definições. Ao desenvolver atividades em sala de aula, é importante que o professor procure proporcionar aos seus alunos oportunidades de construir seu próprio conhecimento, sempre o adequando à realidade. Dessa forma as antigas barreiras que existem no processo de ensino-aprendizagem da Matemática e em especial da Geometria possam ser minimizadas.

Nesta perspectiva, Arroyo (*apud* BAIRRAL, 2003, p. 25) considera que o “professor é um profissional que deve constantemente aprender a aprender e refletir sobre sua prática”.

No que se refere ao trabalho com os poliedros e corpos redondos, prática pouco usual em aulas das séries iniciais, as educadoras tentaram, ainda que timidamente, implementar um trabalho que propiciasse aos alunos uma aprendizagem sobre esses objetos. A seqüência didática: Conhecendo os poliedros e corpos redondos; Os poliedros; Conhecendo os elementos do poliedro; Conhecendo as semelhanças e diferenças entre prismas e pirâmides, Conhecendo os poliedros platônicos; Corpos redondos. Esta seqüência foi discutida em conjunto, professoras e pesquisador. Entretanto, as estratégias e demais atividades ficaram sob responsabilidade das professoras.

Após acompanhar a prática pedagógica das professoras que participaram da pesquisa, percebemos que a qualidade do ensino depende e muito do professor; a escola necessita de sua dedicação, do seu desempenho, do seu comprometimento com os objetivos primordiais do ensino. Não basta ao professor apenas dominar os conteúdos, mas, sobretudo, deve saber como desenvolvê-los e aplicá-los, saber cativar e motivar os alunos a cada aula, encontrar meios de mantê-los participantes do processo ensino-aprendizagem e sempre procurar mostrar um sentido para aquilo que está ensinando.

CAPÍTULO VI – CONCLUSÃO

Este trabalho se propôs a investigar aspectos do conhecimento profissional de professoras que ensinam geometria em sua ação em turmas de quarta série na Escola Municipal “Prefeito Alberto Pimenta” de São João Evangelista – MG. Consideramos que um estudo dessa natureza relevante por procurar elucidar elementos de uma práxis escolar de um pequeno estabelecimento de ensino e distante de grandes centros urbanos. Além do mais, o estudo torna-se importante por aproximar-se desse contexto no intuito de conhecer o propósito educativo e o que está sendo produzido nessa realidade.

Assumimos que o conhecimento profissional do professor é influenciado pelo conhecimento teórico e da sua própria experiência. As concepções do professor são fundamentais e determinantes na forma como pensa e age. Nesta perspectiva o conhecimento profissional na visão de Llinares (*apud* BAIRRAL, 2003) é gerado no uso do conhecimento orientado à atividade em situações concretas de ensino, sendo uma construção pessoal na medida em que o professor gerencia tais situações e reflete posteriormente sobre as mesmas. Dessa forma, partimos do princípio que o professor é um profissional competente, responsável e que tem um papel fundamental a desempenhar no desenvolvimento curricular. Para tanto, buscamos enfatizar o conhecimento profissional das professoras objetivando compreender as estratégias e argumentações que utilizaram durante sua ação em sala de aula para desenvolver questões geométricas.

Em alguns momentos da pesquisa as professoras comentavam que ensinar geometria é um grande desafio, em função da formação profissional que foram submetidas, seja no curso de Magistério do 2º grau, seja no curso Normal Superior. Dessa forma fica difícil, na opinião das professoras, conforme mostrado no capítulo V, desenvolver com os alunos os conteúdos e atividades práticas que atenda as recomendações da Legislação (LDB) bem como dos Parâmetros Curriculares Nacionais.

As professoras demonstraram no transcorrer da pesquisa o desejo e disponibilidade de aprimorar seus conhecimentos. Observamos que a cada encontro as professoras participavam mais das discussões, demonstravam mais segurança para trabalhar o conteúdo e sentiam-se realizadas ao verem seus objetivos propostos serem alcançados. Foi possível constatar que durante a execução das atividades práticas envolvendo o conteúdo geométrico, os alunos mostravam-se interessados e atentos a todas as propostas feitas pelas professoras em sala de aula e, o que é importante, demonstraram ter aprendido alguns conceitos geométricos. No entanto, considerando a complexidade presente nos estudos sobre o conhecimento profissional docente, focamos nossa investigação nos seguintes aspectos do saber docente: atitudinal, estratégico (curricular) e conceitual (BAIRRAL, 2003).

As análises dos aspectos do conhecimento profissional das professoras foram identificadas a partir das observações, das análises dos planos de aula e das avaliações bem como durante as reuniões que aconteciam de quinze em quinze dias com finalidade de discutir as propostas do livro didático, definir estratégias para desenvolver algumas atividades articulando-as com outros ramos da matemática e com outras disciplinas. Eram momentos onde as professoras revelavam espontaneamente suas opiniões, seus desejos, suas angústias e dificuldades para interpretar e desenvolver algumas atividades geométricas.

Por outro lado, acreditamos que o trabalho contribuiu de forma significativa para a melhoria do processo ensino-aprendizagem da Geometria na Escola “Prefeito Alberto Pimenta”, pois percebemos que as professoras envolvidas na pesquisa passaram a falar e a usar de alguns conceitos geométricos para desenvolver temas de outras áreas do conhecimento. Entendemos que, professores motivados e preocupados com a aprendizagem de seus alunos devem estar sempre empenhados em conhecer e utilizar procedimentos que se

mostrem eficientes neste propósito. Tais procedimentos devem ser facilitadores da integração entre o conteúdo em estudo das experiências e conhecimentos prévios dos alunos.

Para desenvolver as atividades envolvendo geometria, as professoras buscam proporcionar aos alunos a oportunidade de manipular alguns objetos. Elas acreditam que ao manipular um objeto os alunos começam a perceber suas características potencializando a estabelecer relações básicas e necessárias para entender os conceitos geométricos.

Por outro lado observamos que o conhecimento conceitual das professoras aparece associado às suas concepções sobre o significado e importância do estudo da Geometria e que ele pode ajudar os alunos a entender as informações do mundo a sua volta. Assim os saberes que as professoras mobilizam em suas práticas docentes estão intimamente ligados ao saberes de suas experiências e de suas vivências pessoais.

Vimos que as professoras diante das dificuldades enfrentadas no dia-a-dia de sala de aula buscam apoio no livro didático objetivando descobrir novas informações e descobertas para melhorar a qualidade das aulas. Foi dessa forma que conseguiram aprimorar seus conhecimentos. O livro didático é considerado pelas educadoras um material didático indispensável, pois as mesmas utilizam as atividades contidas neles para desenvolverem seus trabalhos. As profissionais demonstraram grande necessidade de apoiarem suas práticas diárias nos livros didáticos apesar deles apresentarem os assuntos de forma sintetizada e direta, exigindo do professor conhecimento sobre o assunto.

Apesar dos avanços e das tentativas de adequação dos conteúdos geométricos e de novas práticas pedagógicas, ainda são muitos os obstáculos a transpor pelas instituições e professores. Estes obstáculos vão desde a necessidade de novas posturas por parte dos profissionais da educação, mudanças curriculares nos cursos que formam esses profissionais e projetos políticos que respeitem e considerem os princípios de uma educação transformadora. Nesta perspectiva, Almouloud *et al* (2004) argumenta que, em relação à formação de professores, existe uma certa precariedade quando se trata de geometria, pois os cursos de formação não contribuem para que façam uma reflexão mais profunda a respeito do ensino e da aprendizagem desta área da Matemática.

Vimos que as docentes, orientadas basicamente em seus livros didáticos, procuraram implementar uma seqüência didática com poliedros assim estruturada: a) Conhecendo os poliedros e corpos redondos; b) Conhecendo os elementos do poliedro; c) Conhecendo as semelhanças e diferenças entre prisma e pirâmides; d) Conhecendo os poliedros platônicos e Corpos redondos. Trabalhar com poliedros é uma prática pouco freqüente em escolas das séries iniciais. Referida implementação mostrou-nos dois importantes âmbitos no conhecimento profissional das docentes. No aspecto atitudinal a motivação e a aceitação para ousar e enfrentar o novo. Na dimensão curricular, a busca por aulas inovadoras e que busquem uma maior participação e envolvimento dos alunos. No entanto, no âmbito conceitual, consideramos que necessitamos de maiores elementos para aprofundar análise sobre indícios de aprimoramento no saber das educadoras. Sendo assim, estudos posteriores devem construir estratégias de análise que favoreçam a identificação sobre referidos avanços conceituais.

É fundamental que se reveja toda a estrutura que permeia o processo ensino-aprendizagem da Geometria nos três níveis de ensino, principalmente no primeiro nível correspondente às séries iniciais do Ensino Fundamental, pois a ausência do ensino de Geometria neste nível, afeta a faculdade da visualização, do raciocínio lógico, do pensamento crítico e da criatividade dos alunos. As professoras que participaram da pesquisa reforçam a importância do estudo da Geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental, pois acreditam que o aluno tem que entender, desde cedo, que a Geometria faz parte do seu dia-a-dia. Dessa forma é necessário que o aluno comece a conhecer e identificar as relações das representações geométricas com suas atividades do seu cotidiano. Nesta perspectiva a

Geometria, na visão de Fainguelernt (1999), deve ser considerada uma ferramenta para compreender, descrever e interagir com o espaço em que vivemos; é, talvez a parte da matemática mais intuitiva, concreta e real.

Em função dos resultados desta pesquisa, ressaltamos a importância da continuidade deste tipo de trabalho em uma prática colaborativa promovendo a discussão do conhecimento profissional dos educadores que se encontram diariamente em sala de aula. Propõe-se que sejam realizadas intervenções pedagógicas voltadas para o trabalho com a Geometria. Nestas intervenções pedagógicas, professores e especialistas promoverão reflexões objetivando detectar os fatores facilitadores e ou dificultadores que impedem os trabalhos com a Geometria, enumerando ações que poderão ajudar nesta problemática. No âmbito administrativo, a Direção da Escola com apoio da Secretaria Municipal de Educação deverão promover atividades de capacitação e incentivo ao trabalho para que a Geometria possa, então, ser desenvolvida, assumindo assim o posto de importância que merece.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ABRANTES, Paulo, SERRAZINA, Lurdes, OLIVEIRA, Isolina. **A Matemática na Educação Básica**. Lisboa, 1999.
- ALMOULOUD, Saddo Ag. et al. **A geometria no ensino fundamental: reflexões sobre uma experiência de formação envolvendo professores e alunos**. Revista Brasileira de Educação, nº 27, p. 97-108, Set/Out/Nov/Dez. 2004.
- ALVES, Rubens. **Filosofia da Ciência: Introdução ao jogo e a suas regras**. São Paulo. Editora Loyola. 7ª ed. 2003.
- ANDRÉ, Marli Eliza Dalmozo Afonso de. **Etnografia da Prática Escolar**. Campinas, São Paulo: Papirus, 5º ed. 2000.
- BAIRRAL, Marcelo Almeida, GIMENEZ, Joaquim. **Geometria para o 3º e 4º ciclos pela Internet**. Rio de Janeiro: Editora Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2004.
- _____. **Desenvolvendo-se Criticamente em Matemática: a formação continuada em ambientes virtualizados**. In: FIORENTINI, Dario e NACARATO, Adair Mendes (org.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática**. São Paulo: Musa Editora; Campinas, SP: GEPFPM-PRAPEM-FE/UNICAMP, 2005.
- _____. **Natureza do Conhecimento Profissional do Professor: Contribuições Teóricas para a Pesquisa em Educação Matemática**. *Boletim Gepem* (41), 11-33.
- _____. **Formar comunidade de aprendizagem docente e aprender matemática através da internet**. 26ª Reunião da Anped, 2003. www.anped.org.br.
- _____. KINDEL, Dora Soraia, OLIVEIRA, Rosana de. **Uma Proporção entre Matemática e PCNs**. BOLETIM GEPEM – Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática, Rio de Janeiro, série pensamento em ação, vol. 1, p. 62. 2000.
- BERTONI, Nilza E. **O ensino da matemática nos 1º, 2º e 3º**. *Boletim GEPEM*, ano XII, nº. 31, p. 6-17, 1993.
- BITTENCOURT, Jane. **Sentido da integração curricular e o ensino de matemática nos Parâmetros Curriculares Nacionais**. *Zetetiké*, Campinas São Paulo, v.12, nº. 22, p. 71-87, jul/dez. 2004.
- BLUMENTHAL, G. **Os PCNs e o ensino fundamental em matemática: um avanço ou um retrocesso, 2000**. Disponível em: <<http://www.somatematica.com.br/artigos/a3/>>. Acesso em: 06 de novembro de 2006.
- BOYER, Carl Benjamin. **História da Matemática**, São Paulo, Blucher, 1974.
- BRIGHETI, Maria José Lourenção & MARENI, Camila de Cássia. **Investigação sobre ações metodológicas realizadas segundo as metas dos PCNs de Matemática**. *Zetetiké*, Campinas São Paulo, v.11, nº. 20, p. 111-129, jul/dez. 2003.
- BRITO, Arlete de Jesus, ALVES, Francisca Terezinha Oliveira. **Profissionalização e saberes docentes: análise de uma experiência em formação inicial de professores de matemática**. In: NACARATO, Adair Mendes, PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela (org.) **A Formação do Professor Que Ensina Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

CARVALHO, João Bosco Pitombeira de. **As idéias fundamentais da matemática moderna.** Boletim GEPEM, ano XIII, nº. 23, p. 7-24, 2º sem. 1988.

COSTA, Váldina Gonçalves. **A formação dos formadores de professores de matemática e a ludicidade.** 29ª Reunião da Anped, 2006. www.anped.org.br

CROWLEY, Mary L.. **O modelo Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico.** In: **Aprendendo e Ensinando Geometria.** LINDQUIST, Mary Montgomery e SHOULTE, Alberto P. (org). Tradução Hygini H. Domingos. 4ª ed. São Paulo: Atual, 1994.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da Realidade à Ação: Reflexões sobre Educação e Matemática,** São Paulo: Summus; Campinas: ED. Da Universidade Estadual de Campinas, 1986.

_____. **Educação Matemática: da Teoria à Prática.** Campinas, SP: Papyrus, 3ª ed. 1996.

_____. **Educação Matemática: Uma visão do estudo da arte. Pro-Posições,** vol. 4, nº 1[10],1993

DEMO, Pedro. **Desafios Modernos da Educação.** 13ª ed. Petrópolis: Ed. Vozes Ltda, 2004.

FAINGUELERNT, Estela Kaufman. **Educação Matemática: Representação e Construção em Geometria.** Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

_____. **O ensino da Geometria no 1º grau.** Educação Matemática em Revista – SBEM, Blumenau-SC, nº 4, p. 45-53. 1º sem. 1995.

FIORENTINI, D. **Pesquisando “com” professores - reflexões sobre o processo de produção e ressignificação dos saberes profissão docente.** In: Matos, J. F.; FERNANDES, E. (Eds). **Investigação em Educação Matemática – perspectivas e problemas.** Lisboa: APM, 2000.

FIORENTINI, Dario, LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos.** Coleção Formação de Professores. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2006.

FONSECA, Maria da Conceição F. R. **O Ensino da Geometria na Escola Fundamental: Três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais.** 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

FREIRE, Paulo. **Educação e Mudança,** Rio de Janeiro: Paz e Terra. Coleção Educação e Mudança vol.1, 1981

GÁLVEZ, Grécia. **A geometria, a psicogênese das noções espaciais e o ensino da geometria na escola primária.** In: PARRA, C., Saiz, I. **Didática da Matemática: Reflexões Psicopedagógicas.** Porto Alegre: ARTMED, 1996.

GUIMARÃES, Sheila Denize, VASCONCELLOS, Mônica, TEIXEIRA, Leny R. M. **O ensino de geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental: concepções dos acadêmicos do Normal Superior.** Zetetiké, Campinas São Paulo, v.14, nº. 25, p. 93-106, jan/jun. 2006.

KALEFF, Ana Maria. **Tomando o ensino da Geometria em nossas mãos.** A Educação Matemática em Revista – O ensino da matemática no 1º grau – SBEM, Blumenau-SC, nº 2, p.19-25, 1º sem. 1994.

_____. **Vendo e Entendendo Poliedros: do desenho ao cálculo do volume através de quebra-cabeças geométricos e outros materiais concretos.** Série conversando com o

- Professor sobre Geometria.** Ed. da Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro: EdUFF. 1998. v. 2. 209 p.
- LAKATOS, Eva Maria, MARCONI, Maria de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 6. ed. São Paulo: Atlas 2005.
- LIBÂNEO, José Carlos. **Didática,** São Paulo, Editora Cortez, 1994.
- LIBÂNEO, José Carlos & SANTOS Akiko. **Educação na era do conhecimento em rede e transdisciplinaridade.** Campinas. SP. Alínea. 2005.
- LOMA, Fernando Herrero. **Evolução do Livro didático em relação ao ensino de semelhanças de triângulos.** Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Departamento de Matemática, 2004.
- LOPES, Antonia Osima, **Planejamento do Ensino numa Perspectiva Crítica de Educação.** In: VEIGA, Ilma Passos Alencastro (coord.). **Repesando a Didática.** 12ª ed. Campinas, São Paulo: Papirus, 1996.
- LOPES, Jairo de Araújo. **Livro Didático de Matemática: Concepções, Seleção e possibilidades frente a Descritores de Análise e Tendência em Educação Matemática.** Campinas. Unicamp/FE, 2000. Disponível em: <http://libdigi.unicamp.br/document/list.php?tid=27>. Acesso em: 10 de março de 2007.
- LORENZATO, Sérgio. **Por que não ensinar Geometria?** Educação Matemática em Revista-SBEM, Blumenau-SC, nº 4, p. 03-20, 1º sem. 1995.
- LUDKE, Menga e ANDRE, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas,** São Paulo: EPU, 1986.
- MACEDO, Elizabeth, **Formação de professores e Diretrizes Curriculares Nacionais: Para onde caminha a Educação?** Teias: Revista da Faculdade de Educação/ UERJ, Rio de Janeiro. v.1, nº. 2, p. 7-29, jul/dez., 2000.
- MARTINS, Pura Lúcia Oliver, **Didática Teórica/Didática Prática: para além do confronto.** 5ª ed. Editora Loyola, São Paulo, 1989.
- MELLO, Guiomar Namó, **Formação Inicial de Professores para a Educação Básica: uma (re)visão radical.** Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pit=S0102, acesso em 05/03/2007.
- MIGUEL, A & MIORIM, M. A. **O ensino de Matemática no 1º grau.** São Paulo: Atual, 1986.
- MURARI, Claudemir. **Espelhos, caleidoscópios, simetrias, jogos e softwares educacionais no ensino e aprendizagem de Geometria.** In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani, BORBA, Marcelo de Carvalho (org.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento.** São Paulo: Cortez, 2004.
- NACARATO, Adair Mendes e PASSOS, Cármen Lucia Brancaglion. **A Geometria nas Séries Iniciais: Uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores.** São Carlos: EdUFSCar, 2003.
- PAVANELLO, R. M. ANDRADE, Roseli Nozaki G. de. **Formar Professores para Ensinar Geometria: Um desafio para as licenciaturas em Matemática.** Educação Matemática em Revista – SBEM- Sociedade Brasileira de Educação Matemática, Blumenau – SC, n. 11 – A, ano 9, 1º Abr/2002. Ed. Especial.

- PAVANELO, R. M. **O abandono do ensino da Geometria no Brasil: causas e conseqüências.** Zetetiké, Campinas, São Paulo, ano 1, nº 1, p. 7-17, 1993.
- PEDRA, José Alberto, **Currículo, conhecimento e suas representações.** Campinas, São Paulo: Papyrus, 2ª ed. 1997.
- PEREIRA, Luiz H. F. **Teorema de Pitágoras lembranças e desencontros na matemática.** Editora. UPE, 2002.
- PEREZ, Geraldo. **Pressupostos e reflexões teóricas e metodológicas da pesquisa participante no ensino da geometria para camadas populares.** Tese de Doutorado, Faculdade de Educação, UNICAMP, 1991.
- _____. **Formação de professores de matemática sob a perspectiva do desenvolvimento profissional.** In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (org.). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas.** São Paulo: UNESP, 1999.
- PIAGET, J. e INHELDER B. **Da Lógica da Criança à Lógica do Adolescente.** São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1976.
- PIAGET, J. **Seis Estudos de Psicologia. Coleção culturas em debate.** Forense Rio, 1967.
- PONTE, João Pedro da, **Estudos de Caso em Educação Matemática.** Bolema, Rio Claro, São Paulo, ano 19, nº. 25, p. 105-132, 2006.
- SOARES, Flávia dos Santos, DASSIE, Bruno Alves, ROCHA, José Lourenço da. **Ensino de matemática no século XX – da Reforma Francisco Campos à Matemática Moderna.** Horizontes, Bragança Paulista, v. 22, nº 1, p. 7-15, jan./jun. 2004.
- THIENGO, Edmar Reis. **Da Matemática Tradicional à Matemática Moderna: a trajetória de Ary Quintella via livro didático.** Anais do VI Seminário Nacional de História da Matemática: Sociedade Brasileira de História da Matemática – Rio Claro: L.A.S., 2005.
- USISKIN, Zalman. **Resolvendo os dilemas permanentes da geometria escolar.** In: **Aprendendo e Ensinando Geometria.** LINDQUIST, Mary Montgomery e SHOULTE, Alberto P. (org). Tradução Hygini H. Domingos. 4ª ed. São Paulo: Atual, 1994.
- VASCONELLOS, Celso dos S. **Construção do conhecimento em sala de aula.** 3ª edição. São Paulo: Libertad e Centro de Formação e Assessoria Pedagógica, 1995.

ANEXOS

ANEXO I – Modelo do questionário para obter dados relativos à formação acadêmica das professoras

ANEXO II – Modelo do questionário para obter informações dos critérios para a escolha e organização dos conteúdos bem como os procedimentos metodológicos utilizados para ensinar Geometria.

ANEXO III – Transcrição dos planos de aula e das atividades propostas pelas professoras Karla e Kelly.

ANEXO IV – Aula interativa no pátio da escola.

ANEXO V – Transcrição das avaliações do 1º semestre aplicadas pela professora Karla.

ANEXO VI – Transcrição das avaliações do 1º semestre aplicadas pela professora Kelly.

Anexo 1 – Modelo do questionário para obter dados relativos à formação

Acadêmica das professoras



Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação
Instituto de Agronomia
Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola

Prezado(a) Professor(a),
Estamos desenvolvendo uma pesquisa, cujo objetivo é analisar o que se trabalha de Geometria nas séries iniciais do ensino fundamental. Sendo assim, contamos com sua valiosa colaboração ao responder o questionário abaixo:

Nome(opcional): _____

- 1) A(s) escola(s) em que você trabalha é (são):
 Pública Municipal
 Pública Estadual
 Particular

2) Qual é a sua formação profissional?

3) Há quanto tempo você leciona?

4) Você sempre trabalhou com as séries iniciais do ensino fundamental?

5) Há quanto tempo você leciona para a quarta série?

Anexo 2 – Modelo do questionário para obter informações sobre procedimentos

Metodológicos utilizados para ensinar geometria.



Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação
Instituto de Agronomia
Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola

Prezado(a) Professor(a),

Estamos desenvolvendo uma pesquisa, cujo objetivo é analisar o que se trabalha de Geometria nas séries iniciais do ensino fundamental. Sendo assim, contamos com sua valiosa colaboração ao responder o questionário abaixo:

Nome (opcional): _____

1) Que conteúdos você considera importantes trabalhar em matemática com seus alunos? Por quê?

2) Quais os critérios que você utiliza para selecionar os conteúdos de matemática?

3) O número de aulas semanais de matemática é suficiente para cumprir todo o programa de matemática planejado no início do ano letivo?

4) Você usa as orientações do PCN em sua prática pedagógica diária? Se afirmativo, exemplifique. Se negativo, comente as razões.

5) Na série que você leciona, você trabalha os conteúdos de geometria:

nunca;

às vezes;

sempre;

outro(s): _____

Comentários, justificativas, observações, para as alternativas marcadas.

6) Existe alguma parte da geometria que é mais explorada que outras?

Comentários, justificativas, observações.

7) Os alunos gostam de estudar geometria?

Comentários, justificativas, observações.

8) De que forma você trabalha a geometria?

- intuitiva;
- experimental;
- manipulativa;
- calculista;
- dedutiva.

Comentários, justificativas, observações.

9) Você considera que o ensino de geometria:

- desenvolve o raciocínio lógico-matemático;
- favorece a visualização e a representação espacial;
- é importante por apresentar várias fórmulas para diversos cálculos;
- apresenta uma simbologia própria que o aluno deve decorar;
- possibilita ao aluno a manipulação e exploração de objetos concretos;
- possibilita a utilização de diferentes materiais e recursos didáticos;
- é difícil de ser compreendido e concretizado;
- é importante no dia-a-dia do aluno(a);
- é a concretização da parte algébrica;
- outro(s) _____

Comentários, justificativas, observações, para as alternativas marcadas.

10) A geometria está inserida no contexto de outros assuntos da matemática e ou de outras disciplinas?

Comentários, justificativas, observações.

11) Descreva o desenvolvimento de um conteúdo geométrico que você gostou de realizar.

12) Na sua opinião há dificuldades que impedem o trabalho com Geometria nas séries iniciais do ensino fundamental? Quais?

Anexo 3 – Transcrição dos planos de aula das professoras Karla e Kelly

Escola Municipal “Prefeito Alberto Pimenta”

Plano de aula

Série: 4^a

Data: 02/03/2007

Duração: 03 aulas de uma hora cada

Assunto: Simetria

Objetivos:

- 1- Confeccionar desenhos simétricos através da observação;
- 2- Conhecer formas geométricas por meio de simetria.

Desenvolvimento:

1- Trabalho com sombra.

1.1- Dobrar a folha ao meio e fazer a metade de um desenho, com a sombra fazer a outra metade.

1.2 - Confeccionar pequenos livros a partir de figuras simétricas.

2- Oficina de recortes simétricos

2.1 – Desenvolver com os alunos uma oficina para construir toalhinhas de papel, faixas geométricas e outros objetos que apresentam simetria por meio de dobraduras e recorte.

2 – Simetria na natureza

A simetria na natureza é um fenômeno único e fascinante. Esta idéia surge naturalmente ao Espírito humano, remetendo-o para o equilíbrio e proporção, padrões e regularidade, harmonia e beleza, ordem e perfeição. Um dos vários exemplos de simetria presentes na natureza é o caso da borboleta, a qual apresenta um único eixo de simetria.

2.1 – Todas atividades serão demonstradas com material concreto, para depois serem construídas pelos alunos.

2.2 – Pedir que os alunos procurem uma borboleta.

Atividade nº 1

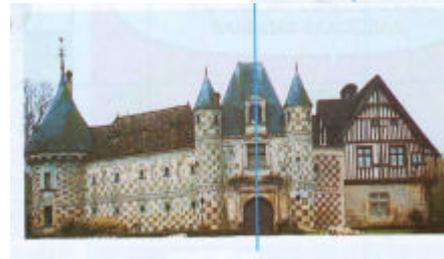
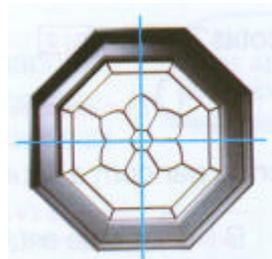
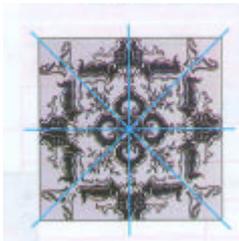
1) Qual das fotos a seguir:

a) não apresenta simetria?

b) apresenta apenas 1 eixo de simetria?



2) Em quais itens a linha traçada sobre a foto é um eixo de simetria?



Escola Municipal “Prefeito Alberto Pimenta”

Plano de aula

Série: 4ª

Data: 02/03/2007

Duração: 05 aulas de uma hora cada

Assunto: Planificação

Desenvolvimento

Para trabalhar o estudo de planificações farei uma demonstração com uma caixa de presente cantando uma pequena história.

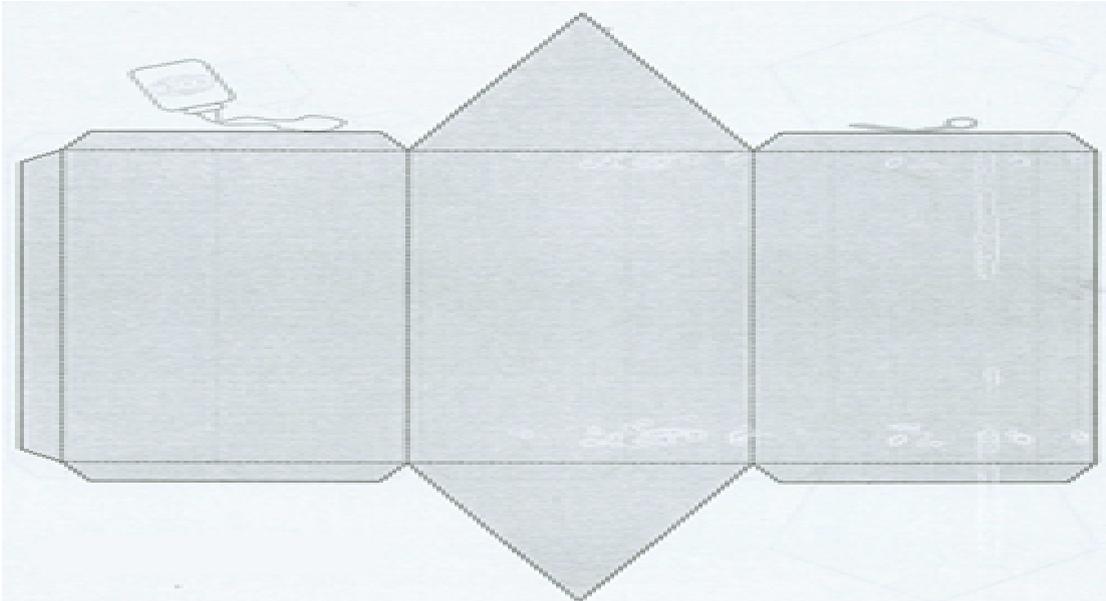
Marcos recebeu um presente de seu pai, abriu, curioso, observou as dobras do papel de embrulho. Engraçado! Estas dobras.....continuou pensando....e se eu desmontar uma caixa, como serão suas dobras?

Para saber, pegou a caixa de presente e a abriu sobre a mesa até ela ficar toda plana. Folheando livros antigos de seu pai, Marcos encontrou a seguinte explicação. Exata figura é um cubo.

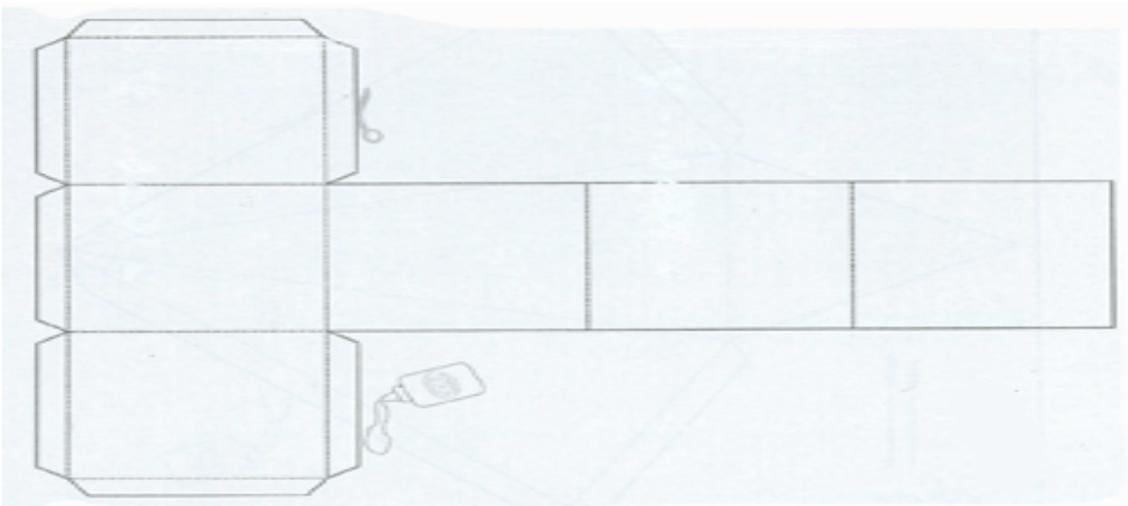
- Explicarei o que é um cubo e o que é uma planificação.
- Farei outras demonstrações de caixas diferentes para verificar as diferenças e semelhanças.
- Cada aluno utilizando uma caixa fará sua planificação, estudando cada parte.
- Distribuir para os alunos algumas planificações para que eles possam estudar suas partes; faces, arestas e vértices, levando-os a ter mais informações sobre o assunto.
- Depois de construir e comparar faremos atividades escritas, preenchendo tabelas de acordo como o número de lados, vértices e arestas de alguns poliedros.

Atividade nº 2

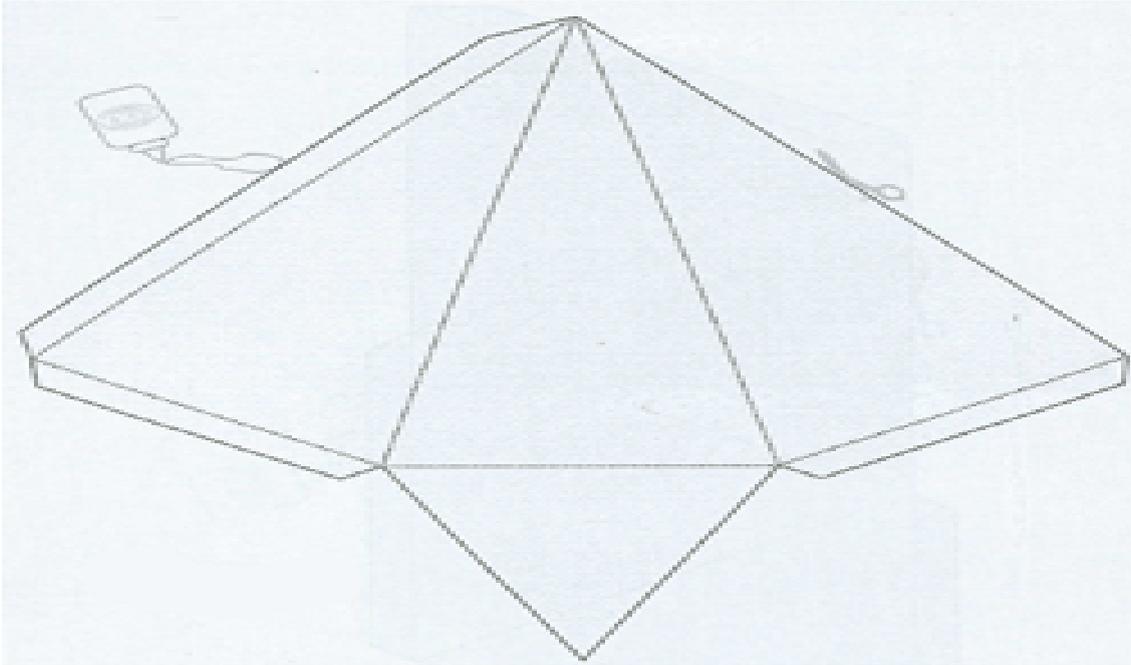
1) Planificação



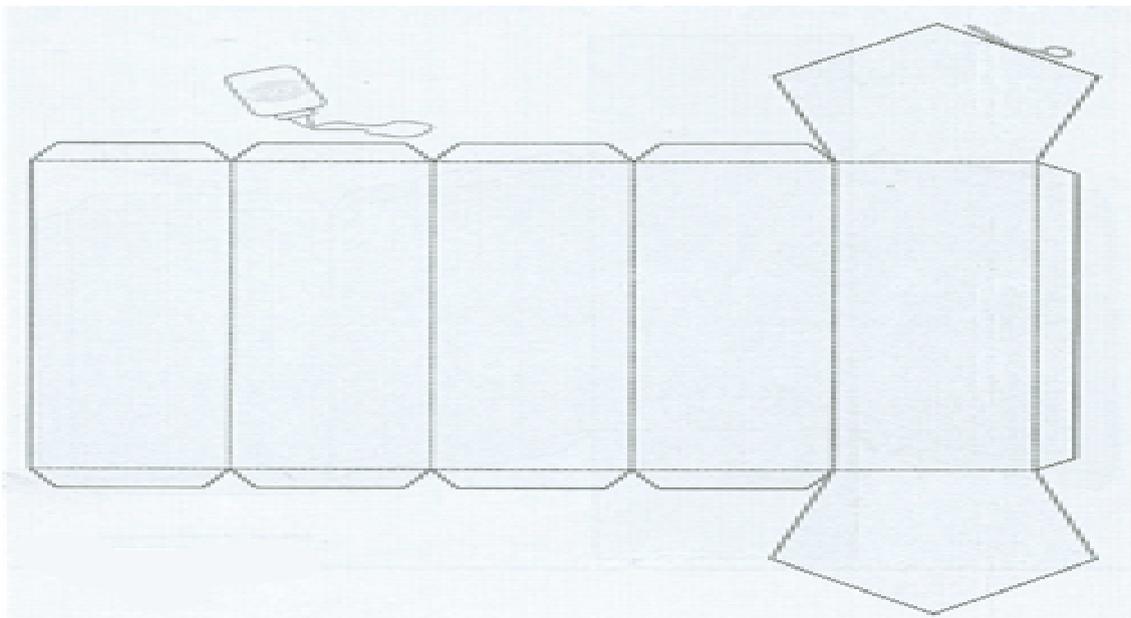
Planificação da superfície do prisma triangular



Planificação da superfície do cubo

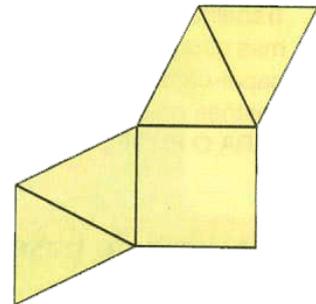
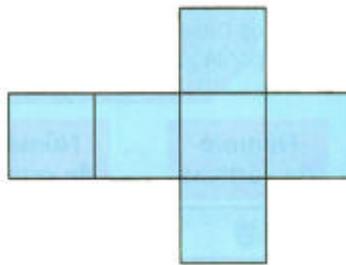
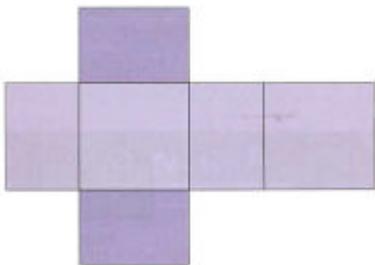
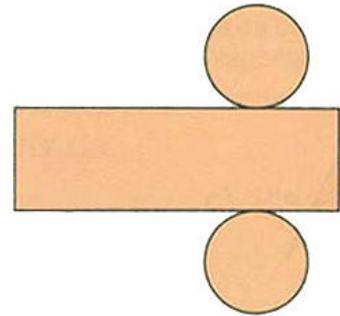
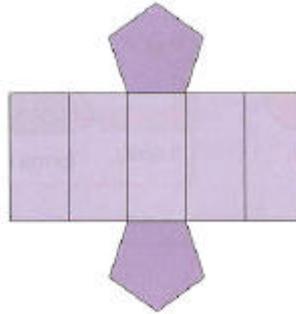
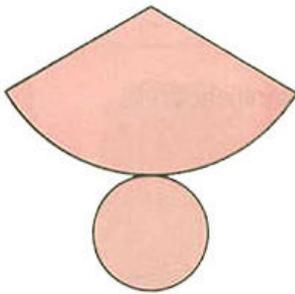
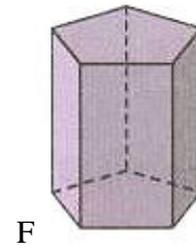
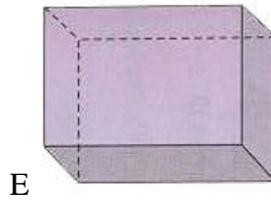
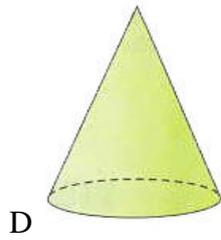
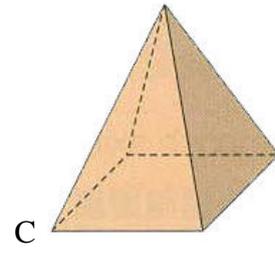
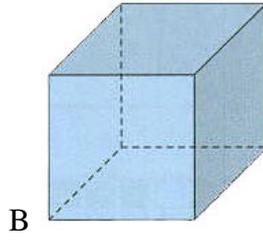
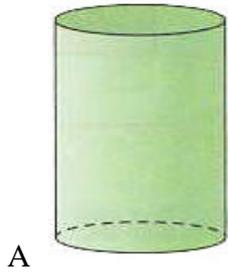


Planificação da superfície da pirâmide triangular



Planificação da superfície do prisma pentagonal

2) Observe as figuras geométricas abaixo e identifique sua forma planificada.



Escola Municipal “Prefeito Alberto Pimenta”

Plano de aula

Série: 4ª

Data: 06/03/2007

Duração: 02 aulas de uma hora cada

Assunto: Introdução ao tema Poliedros – Formas geométricas espaciais

Material: Sucatas

Objetivos:

- Identificar as características das formas geométricas espaciais, percebendo diferenças e semelhanças entre os objetos;
- Manusear objetos de formas e tamanhos diferentes;
- Expressar oralmente a história criada por cada aluno usando alguns dos objetos escolhidos pelos alunos.

Desenvolvimento:

O trabalho será desenvolvido no pátio, usando material concreto, sucata, caixas de papelão de todos os tamanhos entre outros. Os alunos serão estimulados a fazer conjecturas sobre suas conclusões. São apresentadas diversas situações em que os alunos não só devem perceber semelhanças e diferenças entre os poliedros e corpos redondos, mas também levantar hipóteses e estabelecer relações entre os mesmos. Os alunos serão estimulados a perceberem que poliedros apresentam lados planos, enquanto corpos redondos apresentam pelo menos um lado não plano.

Procedimentos para desenvolver a atividade:

- ✓ Alunos sentados em círculo;
- ✓ Colocar os objetos (sucatas) no centro do círculo;
- ✓ A professora pega uns dos objetos e inicia uma história. Era uma vez um menino que gostava de jogar futebol com sua bola preferida. Um dia a bola furou, ele ficou muito triste mas.....
- ✓ Usando os objetos os alunos continuarão a contar a história de acordo com a sua imaginação.
- ✓ Explorar as formas geométricas, levando o aluno a perceber semelhanças e diferenças entre elas;
- ✓ Todos os objetos são iguais?
- ✓ Separar todos os objetos que apresentam igualdade;
- ✓ Pegar um objeto que não foi separado e argumentar por que ele não foi separado;
- ✓ Qual é a semelhança?
- ✓ Qual é a diferença?
- ✓ Quais os objetos que rolam? E os que não rolam? Por quê?
- ✓ Quais desses objetos apresentam eixo de simetria?

Atividade nº 3

Aula interativa no pátio da Escola

Para o conteúdo poliedros, as professoras da Escola “Prefeito Alberto Pimenta”, estimula o uso de materiais alternativos (sucatas) em sala de aula ou no pátio da escola, buscando dessa forma contribuir para a materialização dos conteúdos, principalmente nas aulas de Geometria. É uma oportunidade que os alunos tem para manusear, visualizar aquilo que antes era visto só no desenho. Para isso, utilizam alguns objetos, como caixas, de sapato, de creme dental, de remédio, canudos como rolo de papel higiênico, rolo de papel alumínio e bolas de isopor.



Escola Municipal “Prefeito Alberto Pimenta”

Plano de aula

Série: 4ª

Data: 02/04/2007

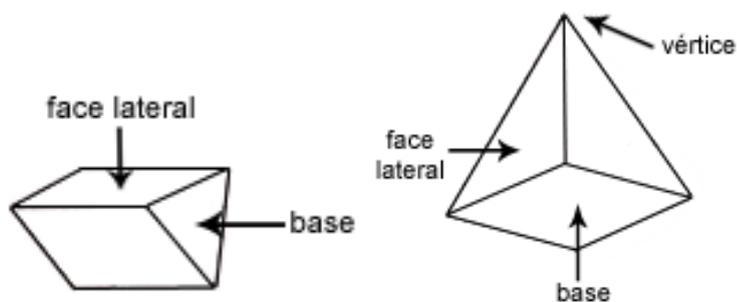
Duração: 02 aulas de uma hora cada

Assunto: Poliedros - Conhecendo as semelhanças e as diferenças entre prismas e pirâmides

Material: Sólidos geométricos de madeira e papelão

Objetivos: Identificar as características das figuras geométricas percebendo semelhanças e diferenças por meio da observação e manipulação dos objetos.

Desenvolvimento: Como já estudamos os poliedros, hoje vamos trabalhar com os prismas e pirâmides identificando suas diferenças e semelhanças. Os alunos serão estimulados a perceberem que os poliedros podem ser classificados de acordo com sua estrutura. A estrutura da pirâmide é formada por uma base – polígono, que pode ser triangular, quadrangular e faces laterais, três ou mais que se apóiam sobre a base e tem um vértice oposto à base. O prisma tem duas faces que compõem as bases representadas por dois polígonos isométricos e paralelos. O prisma e a pirâmide recebem o nome do polígono da base.



Atividade nº4

Identificando as diferenças e as semelhanças entre prismas e pirâmides.

1) Escreva as semelhanças e as diferenças que existe entre os prismas e as pirâmides.

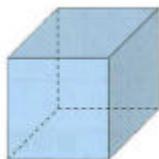
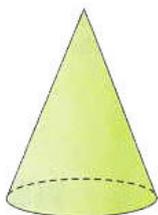
a) Semelhanças:

b) Diferenças:

2) Por que a forma lateral dos prismas é diferente das pirâmides?

3) Agora escreva as diferenças e semelhanças entre o cone e o cubo.

Diferenças:

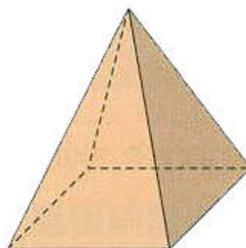
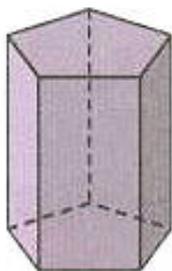


Semelhanças:

4) Observe as figuras, conte e escreva o número de faces e vértices de cada uma delas.

a) Prisma de base pentagonal.

b) Pirâmide de base quadrangular.



Anexo 5 - Transcrição das avaliações do 1º semestre aplicada pela

Professora Karla

Atividade Avaliativa de Geometria – 1º Bimestre

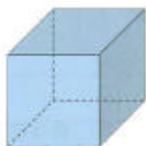
Escola:

Nome:

Data:

Série:

1) Vamos descobrir semelhanças e diferenças entre o cubo e o paralelepípedo.



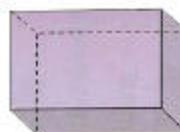
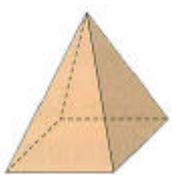
- Em que o cubo e o paralelepípedo se parecem?
- Em que eles são diferentes?

2) Entre o cone e o cilindro.



- Em que o cone e o cilindro se parecem?
- Em que eles são diferentes?

3) Entre a pirâmide e o paralelepípedo.



Em que a pirâmide é diferente do paralelepípedo?

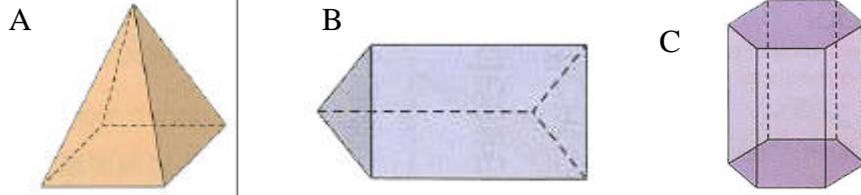
4) Marque a resposta correta. O que significa um poliedro?

- significa muitas faces.
- tem todas as faces planas.
- A e B estão corretas.
- Só A está correta.
- A e B estão incorretas.

5) Coloque V para as questões verdadeiras e F para as questões falsas sobre o poliedro.

- é aquele que possui todas as faces planas.
- é aquele que não possui faces não-planas.
- o cubo é um poliedro.
- o cone é um poliedro.
- o cone, o cilindro e a bola são sólidos geométricos chamados de corpos redondos.
- o cubo e cone são sólidos geométricos, mas só o cubo é um poliedro.
- um poliedro tem faces, vértices e arestas.

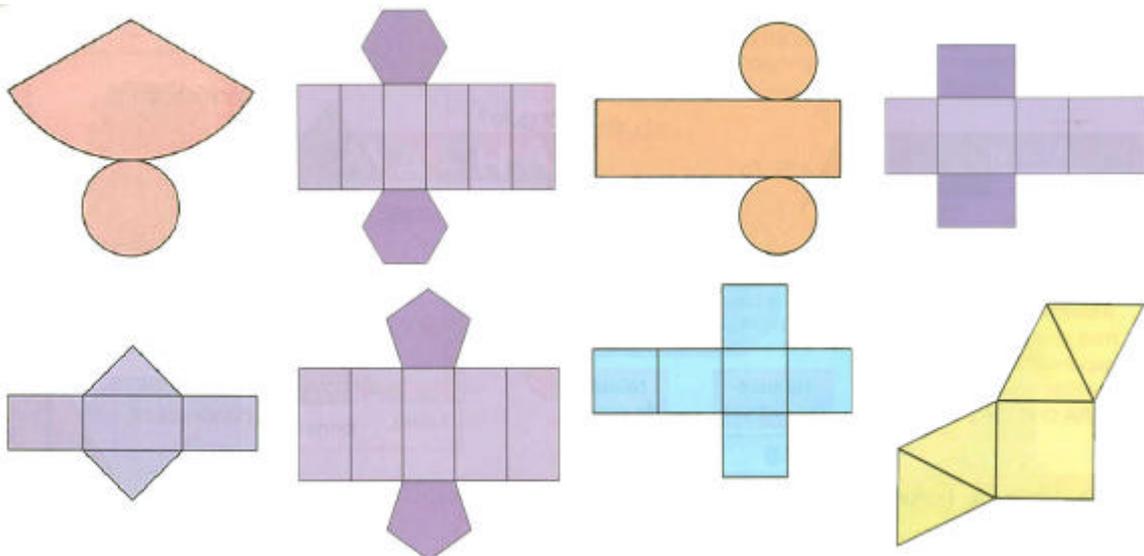
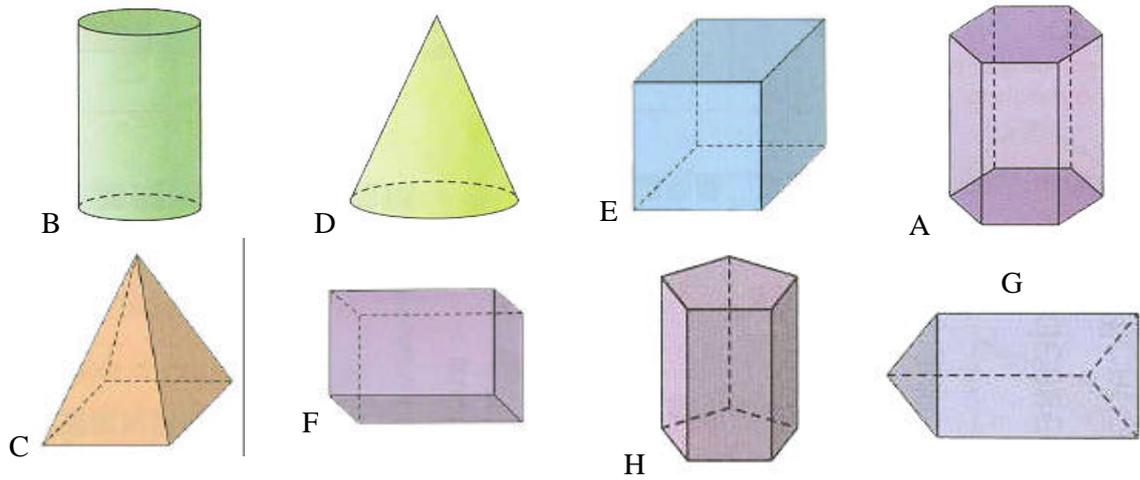
6) Para cada prisma, indique o número de faces, o número de vértices e o número de arestas completando a tabela abaixo.



	A	B	C
Faces			
Vértices			
Arestas			

7) Pense nas letras de forma maiúsculas. Quais delas têm dois eixos de simetria, horizontal e vertical.

8) Observe os sólidos geométricos e numere de acordo com as planificações.



Atividade Avaliativa de Matemática - 2º Bimestre

Escola:

Nome:

Data:

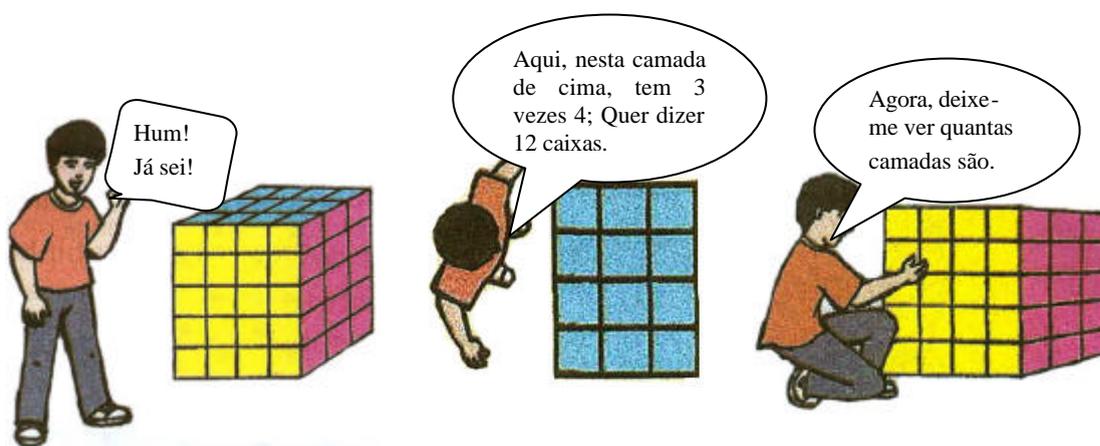
Série:

1) O número de medalhas de ouro que o Brasil ganhou nos jogos Pan-Americanos de 1999, em Winnipeg, no Canadá, corresponde ao valor da seguinte expressão numérica:
 $35 - 27 + 24$. Quantas medalhas de ouro o Brasil ganhou nesses jogos?

2) Determine o valor da expressão numérica abaixo.

$$77 - 5 \times \{51 - [12 \times (17 - 13) - 8]\} =$$

3) Dino quer saber quantas caixas estão empilhadas.

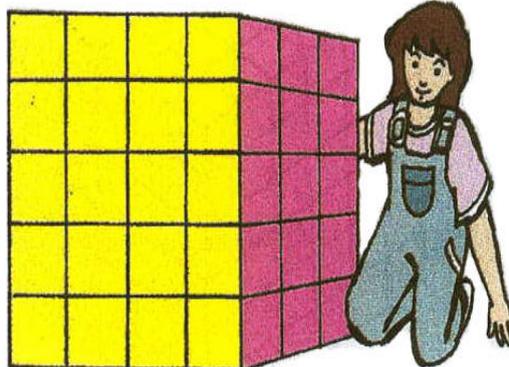
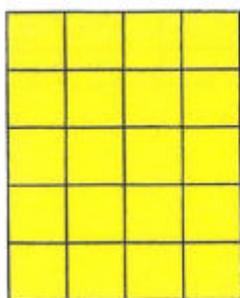


Agora, é com você. Conte as camadas e responda quantas caixas há na pilha.

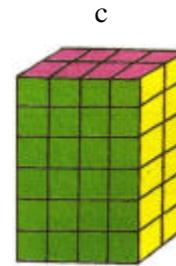
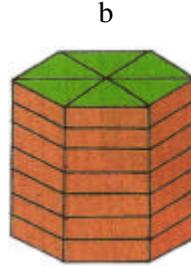
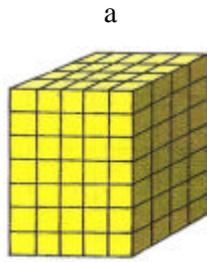
4) Carla contou as caixas de outro jeito. Veja como ela fez.

Para contar as caixas da frente ela fez uma multiplicação. Qual?

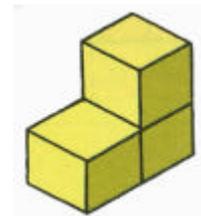
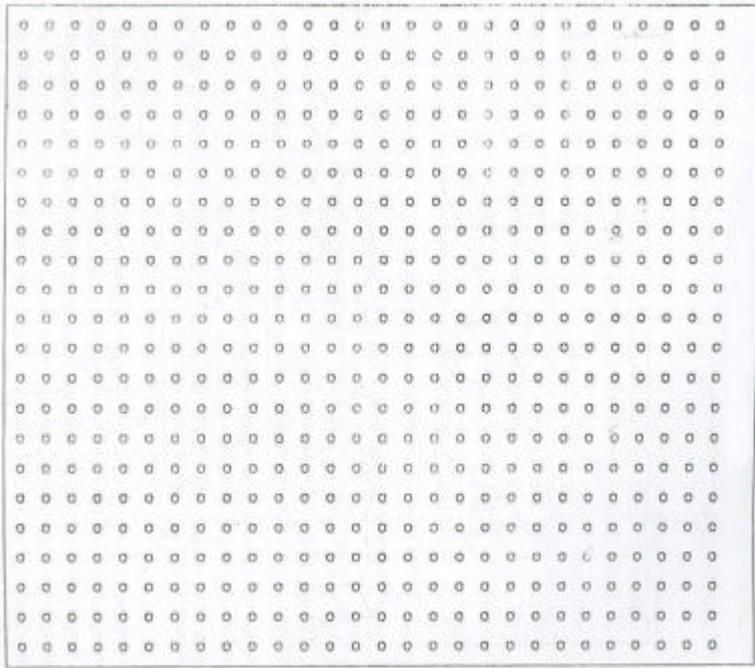
A parte da frente se repete 3 vezes. Por isso, ela calculou o total de caixas fazendo outra multiplicação. Qual?



5) Quantas peças há em cada pilha?



6) Desenhe na malha o empilhamento dado abaixo.



Anexo 6 - Transcrição das avaliações do 1º semestre aplicada pela

Professora Kelly

Atividade Avaliativa de Matemática - 1º Bimestre

Escola:

Nome:

Data:

Série:

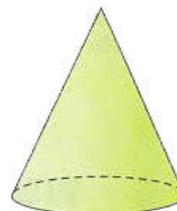
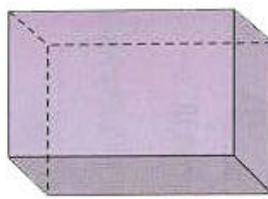
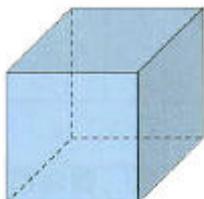
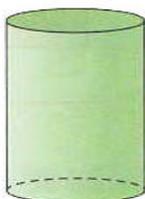
Leia com atenção todas as atividades, pense para responder e releia para entregar.

- 1) A população do maior estado brasileiro pe aproximadamente 2812557 pessoas Observando este número coloque V para a alternativa verdadeira e F para a alternativa falsa.
- a) () Este número possui 4 ordens.
 - b) () Este número possui 7 ordens.
 - c) () Este número possui 3 classes.
 - d) () Este número possui 5 ordens.
 - e) () O algarismo que ocupa a casa das dezenas de milhar é o 1.
 - f) () O algarismo que ocupa a casa das centenas de milhar é o 8.
 - g) () O algarismo que ocupa a 8ª ordem é o 2.
 - h) () O algarismo 5 vale 500 e 500.

A alternativa correta é

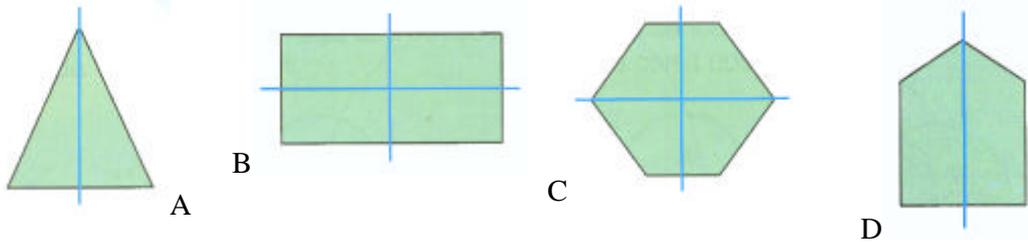
- () FVVFVVVF
- () VVFVVFVF
- () VFVFFVVF
- () FVFVFVFF

- 2) Cem atletas estão participando de uma corrida. Escreva a resposta em ordinal.
- a) Já cruzaram a linha de chegada 19 atletas. Que posição ocupará o próximo atleta a chegar?
 - b) Já cruzaram a linha de chegada 30 atletas. Em que lugar chegou o próximo atleta?
- 3) Observe os sólidos geométricos e responda.



- a) Em qual desses sólidos as 6 faces são quadrados?
- b) Em qual desses sólidos as 6 faces são retângulos?
- c) Qual o sólido geométrico em que 2 faces são círculos e 1 face não é plana?

4) As figuras geométricas abaixo possuem eixo de simetria e lado.



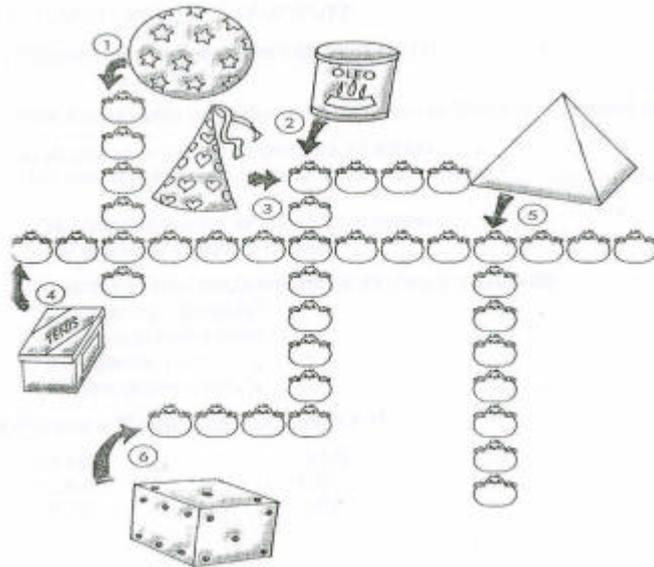
Coloque C na alternativa correta e E para a alternativa errada.

- a) () A figura da letra A possui um eixo de simetria.
- b) () A figura da letra C e D possuem 2 eixos de simetria cada uma.
- c) () A figura D é um poliedro de 8 lados.
- d) () A figura B é um retângulo com 4 eixos de simetria.
- e) () A figura A e B são quadriláteros.
- f) () A figura A é um triângulo e possui 3 lados.
- g) () As figuras são todas quadriláteras.

5) Um feirante comprou 8 centenas de laranjas, 2 centos e meio de mangas e 670 abacaxis. Quantas frutas ele comprou?

6) Cruza – Geométricos

Encaixe na cruzadinha os nomes dos sólidos geométricos representados nas figuras abaixo.



7) Que sólido geométrico você lembra ao pegar os seguintes objetos.

- a) Funil
- b) Caixa de sapato
- c) Bola de gude
- d) Lata de óleo

Atividade avaliativa de Matemática - 2º Bimestre

Escola:

Nome:

Data:

Série:

Leia com atenção todas as atividades, pense para responder e releia para entregar.

1) Relacione as propriedades da multiplicação e da adição numerando a 2ª coluna de acordo com a 1ª.

- | | |
|-----------------------|--|
| (1) Comutativa | () $45 + 0 = 45$ |
| (2) Elemento neutro | () $8 \times 6 = 48$ |
| (3) Associativa | () $3 \times (5 + 2) = (3 \times 5) + (3 \times 2)$ |
| (3) Fechamento | () $3 \times 6 = 6 \times 3$ |
| (4) Distributiva | () $(5 + 3) + 2 = 5 + (3 + 2)$ |
| | () $2 + 5 = 5 + 2$ |
| | () $1 \times 12 = 12$ |

2) Encontre o conjunto dos múltiplos dos números abaixo até 30.

a) $M(2) =$

b) $M(3) =$

c) $M(6) =$

d) $M(12) =$

3) Resolva as expressões abaixo:

a) $5 + 9 + 16 + 0 =$

b) $7 + [13 + (9 - 6)] =$

c) $(12 + 8) - 9 =$

d) $30 - \{40 - [18 + (14 - 6)]\} =$

4) Marque a opção correta.

a) Mariana comprou 6 livros por R\$ 216,00. Quanto custou cada livro?

- () R\$ 46,00 () R\$ 36,00 () R\$ 56,00 () R\$ 76,00

b) Com cada lata de leite condensado, Flávia faz 32 brigadeiros. Quantos brigadeiros ela fará com 8 latas.

- () 256 () 186 () 456 () 396

c) Em um colégio estudam 1230 alunos no período da manhã e 980 à tarde. Quantos alunos estudam no colégio?

- () 3516 () 2564 () 2210 () 3000

5) Calcule o máximo divisor comum MDC, dos números abaixo usando o processo rápido:

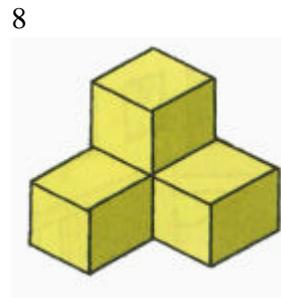
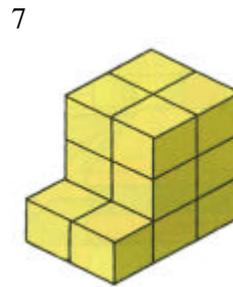
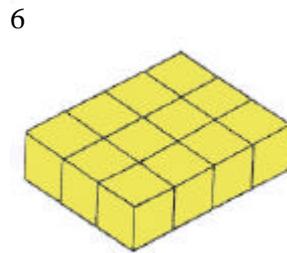
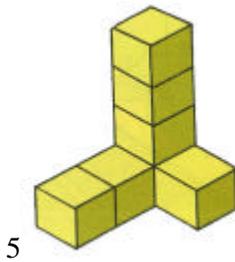
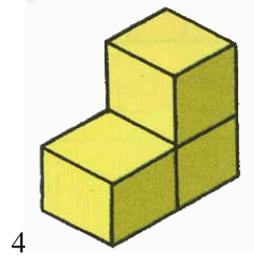
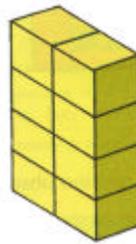
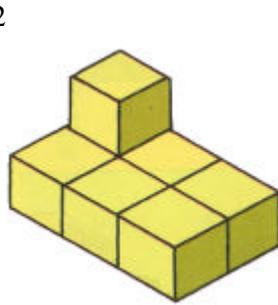
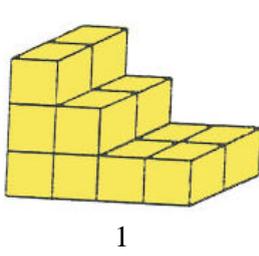
a) $MDC(10,15) =$

b) $MDC(6,24) =$

c) $MDC(14,21) =$

d) $MDC(8,18) =$

6) Observe os empilhamentos abaixo e responda. Quantos cubos foram usados em cada construção?



7) Observe as expressões abaixo e calcule.

a) $2 \times 2 =$

b) $3 \times 4 - 4 =$

c) $(3 \times 4) + 2 =$

d) $2 + 1 =$

e) $(2 \times 2) + 3 =$

f) $1 + (2 \times 3) =$

g) $5 + 4 =$

h) $(2 \times 3) + (2 \times 2) + 2 =$

8) Qual das expressões acima corresponde:

À figura 1? _____

À figura 2? _____

À figura 3? _____

À figura 4? _____

À figura 5? _____

À figura 6? _____

À figura 7? _____

À figura 8? _____

9) Construa o desenho na malha abaixo.

