

MARIA SOLANGE COELHO BORGES

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:

**Um estudo sobre as competências básicas ao final da 4ª série do
Ensino Fundamental**

Dissertação apresentada como requisito
parcial à obtenção do grau de Mestre.

Curso de mestrado em Educação, Área de
Investigação: Educação e Ciência.

Centro de Ciências da Educação,
Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientador: Mérciles Thadeu Moretti.

Florianópolis

2001



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO**

**“EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: UM ESTUDO SOBRE AS
COMPETÊNCIAS BÁSICAS AO FINAL DA 4ª SÉRIE DO ENSINO
FUNDAMENTAL”**

Dissertação submetida ao Colegiado do
Curso de Mestrado em Educação do Centro
de Ciências da Educação em cumprimento
parcial para a obtenção do título de Mestre
em Educação.

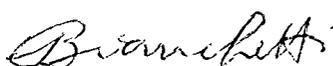
APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA em 16/02/2001

Dr. Mérciles Thadeu Moretti - Orientador/UFSC

Dr. Mariano Moreira – Examinador/UFSC

Dr. Ari Paulo Jantsch – Examinador/UFSC

Dr. José Erno Taglieber – Suplente/UNIVALI


Prof. Dr. Lucídio Bianchetti
Coordenador PPGE/CED/UFSC

Maria Solange Coelho Borges

Florianópolis, Santa Catarina, fevereiro de 2001.

Dedicatória

À memória do meu pai Manoel Agostinho Coelho

Agradecimentos

À luz divina que me conduziu.

À minha mãe, marido e filhas pelo amor e carinho.

À minha família pela compreensão e incentivo.

À condução amiga do meu orientador.

À minha amiga Diva, um anjinho na terra.

Aos amigos do mestrado Adriana e Idemar.

Às amigas do setor pedagógico da Secretaria Municipal de Educação e Cultura.

Aos professores Ademir Damásio e Paulo Frota pelas colaborações.

Ao secretário de Educação Fernando Melquíades Elias por possibilitar a oportunidade de freqüentar este curso.

Aos professores e funcionários do programa de pós-graduação.

Aos professores que participaram da pesquisa.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----|
| Dedicatória..... | ii |
| Agradecimentos | iii |
| Resumo..... | iv |
| Abstract..... | v |
| | |
| Capítulo 1 | |
| 1.1 Introdução..... | 1 |
| 1.2 Contextualizando o problema..... | 5 |
| | |
| Capítulo 2 | |
| 2.1 Situação do Ensino..... | 8 |
| 2.2 Resgatando o papel do professor e da escola..... | 12 |
| | |
| Capítulo 3 | |
| 3.1 As competências..... | 26 |
| 3.2 As competências no Brasil..... | 32 |
| 3.3 As competências matemáticas..... | 45 |
| | |
| Capítulo 4 | |
| 4.1 Transposição Didática..... | 49 |
| 4.2 Os imperativos da Transposição Didática..... | 51 |
| 4.3 Os imperativos das condições concretas de ensino..... | 53 |
| 4.4 A Noosfera no processo da Transposição Didática..... | 56 |
| | |
| Capítulo 5 | |
| 5.1 Perfil do profissional da rede de ensino São José – séries iniciais..... | 61 |
| 5.2 A pesquisa..... | 64 |
| 5.3 A análise..... | 66 |
| | |
| Capítulo 6 | |
| 6.1 Considerações finais..... | 96 |
| 6.2 Perspectivas de trabalho | 104 |
| | |
| Referências Bibliográficas..... | 109 |
| | |
| Anexos..... | 114 |

RESUMO

A pesquisa que originou este estudo partiu da preocupação ante uma realidade evidenciada por pesquisas e estatísticas, qual seja, as dificuldades encontradas pelos alunos de 5ª série nas aulas de matemática, assim como o baixo rendimento e os altos índices de reprovação e evasão escolar, em grande parte em consequência dessas dificuldades. Tivemos então a idéia de realizar um trabalho junto aos professores do Ensino Fundamental, diretamente responsáveis pelo desenvolvimento das competências básicas exigidas dos alunos ao final da 4ª série do Ensino Fundamental. Assim, a pesquisa, de caráter qualitativo, teve como sujeito as professoras das séries iniciais que trabalhavam, no ano de 1999, na rede municipal de ensino do município de São José – SC.

Considerando todos os saberes envolvidos no desenvolvimento das competências exigidas, adotamos como referencial teórico “A transposição didática”, cujo estudo trata do processo evolutivo pelo qual passa o objeto de ensino, estudo esse empreendido por estudiosos franceses, como Chevallard (1991), Astolfi (1995), Verret (1975) e outros.

Na pesquisa, observamos que o professor, desconhecendo ou desprezando o percurso do saber, reproduz com dificuldade o saber escolar apresentado nos livros didáticos, dificultando que sejam desenvolvidas as competências básicas consideradas essenciais em matemática nas séries iniciais.

Com o propósito de contribuir com o trabalho educacional do professor, propomos uma metodologia centrada nas situações-problema, ao mesmo tempo em que traçamos alguns indicativos que possam auxiliá-lo nos desafios a serem estabelecidos e vencidos na formação inicial e continuada do profissional da educação.

Palavras-chave: Educação Matemática, Competências Básicas, Séries Iniciais.

ABSTRACT

The research that rose this study issued the concern in the face of a fact evidenced by researches and statistics, such as the difficulties founded by the students of the 5th grade (5^a série) in mathematics classes, as well as the low profit and the high contents of reprobation and scholastic escape, in great part in consequence of those difficulties. Thus we had the idea of accomplishing a task together with the teachers of Elementary Teaching (*Ensino Fundamental*), directly answerable to the development of the basic competencies demanded from the students at the end of 4th grade (4^a série) of *Ensino Fundamental*. In this manner, the research in the qualitative character has, as the main subject, the teachers of *séries iniciais* who worked in São José/SC municipal teaching net (rede municipal de ensino) in 1999. Pondering all the knowledge involved in the development of the demanding competencies, we adopted as theoretical reference "A Transposição Didática" (Didactic Transposition), whose study treats of the evolutive process for that the object of teaching passes, which has been undertook by French researchers, like Chevallard (1991), Astolfi (1995), Verret (1975) and others.

In the research, we noticed that the teacher, not knowing or despising the course of learning, reproduces hardly the scholar knowledge presented in the didactic books, making difficult the process of being developed the basic competencies essentially considered in mathematics in initial grades (*séries iniciais*).

With the purpose of contributing to teacher's educational task, we proposed a methodology centred in trouble-situations, at the same time in which we delineate some indications which could aid us in the challenges to be established and overcome in the initial and continued formation of the professional of education.

Password: Mathematic Education, Basic Competencies, Initial Grades.

teórico-prática, mas que elas guiem também o desenvolvimento profissional, seja no interior dos estabelecimentos ou no âmbito da formação contínua.

8. O referencial seja um instrumento muito claro para sustentar a concepção e a gestão de planos e dispositivos de formação tanto quanto de avaliação de competências efetivas de estudantes ou professores formados.
9. A dimensão reflexiva seja prontamente inscrita na própria concepção das competências; que se renuncie então às prescrições fechadas ou às receitas, para propor conhecimentos argutos sobre os processos de ensino-aprendizagem, instrumentos de inteligibilidade das situações educativas complexas e um pequeno número de princípios que orientem a ação pedagógica (construtivismo, interacionismo, atenção dirigida para o sentido dos saberes, negociação e normatização do contrato didático, etc.).
10. A participação crítica e a interrogação ética sejam constantemente conduzidas de forma paralela, a partir das próprias situações, desenvolvendo um discernimento profissional sempre situado na encruzilhada da inteligência das situações e do cuidado com o outro, isto é, da solicitude da qual fala Philippe Meirieu.

No que se refere à disciplina de matemática e ao seu ensino é de fundamental importância ao professor:

- ⇒ identificar as principais características dessa ciência, de seus métodos, de suas ramificações e aplicações;
- ⇒ conhecer a história de vida dos alunos, seus conhecimentos informais sobre um dado assunto, suas condições sociológicas, psicológicas e culturais;
- ⇒ ter clareza de suas próprias concepções sobre a matemática, uma vez que a prática em sala de aula, as escolhas pedagógicas, a definição de objetivos e conteúdos de ensino e as formas de avaliação estão intimamente ligadas a essas concepções (PCNs).

Acrescenta-se ainda a importância de conhecer a história da produção do conhecimento matemático⁶ em todos os seus campos, por meio de uma abordagem

⁶ Dynnikov, no texto *Bibliografia comentada em história da matemática*, oferece ao professor que pretende trabalhar com a história da matemática 28 livros selecionados, nas línguas portuguesa e espanhola. Para cada livro são apresentadas as referências bibliográficas, um certo comentário sobre o conteúdo da obra e outras informações que julgam ser apropriadas. Os livros foram divididos por categorias: 1) os que abordam a história da matemática em geral; 2) os que tratam de partes ou áreas da história da matemática, como por exemplo, a história do cálculo; 3) os que são de fonte primária, isto é, escritos originais dos matemáticos em forma de *fac-*

histórico-crítica, para que o aluno possa compreender e conceber a matemática como sendo produzida por homens e mulheres, ao longo da existência humana.

Miguel (1997:73) destaca alguns argumentos que tentam reforçar as potencialidades pedagógicas da história da matemática, contrapondo-os a outros menos freqüentes mas não menos importantes, que tentam evidenciar as dificuldades ou obstáculos que se colocam à concretização dessas potencialidades durante as aulas de matemática. São eles:

1º. A história é uma fonte de motivação para o ensino aprendizagem da matemática.

2º. A história constitui-se numa fonte de objetivos para o ensino da matemática.

3º. A história constitui-se numa fonte de métodos adequados de ensino da matemática.

4º. A história é uma fonte para a seleção de problemas práticos, curiosos, informativos e recreativos a serem incorporados nas aulas de matemática.

5º. A história é um instrumento que possibilita a desmistificação da matemática e a desalienação de seu ensino.

6º. A história constitui-se num instrumento de formalização de conceitos matemáticos.

7º. A história é um instrumento de promoção do pensamento independente e crítico.

8º. A história é um instrumento unificador dos vários campos da matemática.

9º. A história é um instrumento promotor de atitudes e valores.

10º. A história constitui-se num instrumento de conscientização epistemológica (Miguel, 1997:73).

Ao longo da história, observa-se que a matemática não evoluiu de forma linear e logicamente organizada. Desenvolveu-se com movimentos de idas e vindas, com rupturas de paradigmas. Antes de ser incorporado a um dos sistemas lógicos

símile ou texto completo ou incompleto com comentários; 4) os que não são livros de história da matemática mas contêm capítulos sobre a história dessa ciência ou mesmo discussões "sobre a matemática", que auxiliam a compreensão dos desenvolvimentos da matemática contemporânea; 5) os que tratam especificamente sobre a história da matemática no Brasil.

Indicamos também o livro *Pesquisa em educação matemática: concepções & perspectivas*, em que se coloca em destaque, na parte II, "A história da matemática e educação matemática", e a dissertação de mestrado de Newton Duarte: *A relação entre o lógico e o histórico no ensino da matemática elementar*, 1987.

formais do corpo da matemática, o conhecimento foi usado na ciência ou na tecnologia, desenvolvendo-se em caminhos diferentes nas diversas culturas.

O modelo de matemática hoje aceito originou-se com a civilização grega, no período que vai aproximadamente de 700 a.C. a 300 d.C., abrigando sistemas formais, logicamente estruturados a partir de um conjunto de premissas e empregando regras de raciocínio preestabelecidas. A maturidade desses sistemas formais foi atingida no século XIX, com o surgimento da Teoria dos Conjuntos e o desenvolvimento da Lógica Matemática (PCN,1998:25).

A história dos conceitos matemáticos, abordados pelo professor no ato pedagógico, pode sugerir caminhos de abordagem, bem como os objetivos que se pretende alcançar com eles, tornando-se uma contribuição importante no ensino-aprendizagem.

Os conceitos matemáticos possibilitam que os alunos alcancem níveis de desenvolvimento conceitual cada vez mais elaborados, promovendo o desenvolvimento da postura filosófica e de análise política. Para isso, necessitam de um processo de abstração, de um determinado método de pensamento que lhes garanta atingir esses níveis cada vez mais profundos, distanciando-se daquele tipo de raciocínio mais atrelado ao cotidiano.

Observamos que não basta apenas saber que existe um conceito científico e um saber sistematizado, organizado historicamente, mas também é necessário viabilizar as condições de sua transmissão e assimilação. É papel da escola resgatar essa função social - desafiando a todos que estão envolvidos no processo histórico - buscar as garantias de acesso a um saber sistematizado, de permanência, de condições para o exercício da cidadania. Só assim se impedirá que a escola seja mais um fator de exclusão social.

Mudanças são exigidas para que haja novas atuações na escola, mas se as mudanças pedagógicas, em geral, são difíceis na disciplina de matemática elas se tornam mais difíceis ainda em razão da dificuldade de organização de "situações-problema" que dêem conta de propiciar um vínculo entre a complexidade do conceito matemático, a relação do aluno com a disciplina e o fator afetivo.

No entendimento de Vinh Bang (1989:12),

“destruir este mito é tomar consciência de que para realizar o ato pedagógico não basta possuir o conhecimento científico. O ato pedagógico implica, em primeiro lugar, conhecer aquele a quem se deseja transmitir o saber. A renovação do ensino não consiste, apenas, em mudança de atitude do professor diante do saber científico, mas, ainda e especialmente, diante do conhecimento do aluno, é preciso compreender como ele compreende, constrói e organiza o conhecimento.”

As análises envolvidas no processo de ensino-aprendizagem vão além da relação aluno - professor, elas exigem entendimento da relação professor - saber matemático e aluno - saber matemático assim como das relações entre elas.

Para desempenhar seu papel de mediador entre o conhecimento matemático e o aluno, o professor precisa ter um sólido conhecimento dos conceitos e procedimentos dessa área e uma concepção de matemática como ciência que não trata de verdades infalíveis e imutáveis, mas como ciência dinâmica, sempre aberta a novos conhecimentos. Na verdade visualiza-se transformar o ensino de matemática em Educação Matemática, entendida como uma postura político-ideológica de quem se propõe a ensinar matemática.

O professor tem de ter consciência de que:

"Não são os conteúdos em si e por si o que importa, mas os conteúdos enquanto veículos de grandes realizações humanas...os conteúdos enquanto veículos de produção e de bens culturais (materiais e espirituais) de esperanças e utopia sim... mas também os conteúdos enquanto veículos de produção de dominação, da desigualdade, da ignorância, da miséria e da destruição... da natureza, de homem de idéias e de crenças" (MIGUEL, 1997:70).

A matemática deve ser entendida como um conhecimento vivo, dinâmico, produzido historicamente nas diferentes sociedades, sistematizado e organizado

com linguagem simbólica própria em algumas culturas, atendendo às necessidades concretas da humanidade.

Sobre isso, Fiorentini (1995:32) contribui dizendo:

"Assim como acontece com todo conhecimento, a Matemática é também um saber historicamente em construção que vem sendo produzido nas e pelas relações sociais e, como tal, tem seu pensamento e sua linguagem. Ocorre entretanto, que essa linguagem com o passar dos anos foi se tornando formal, precisa e rigorosa, distanciando-se daqueles conteúdos dos quais se originou, ocultando, assim, os processos que levaram a Matemática a tal nível de abstração e formalização".

Especificamente a proposta curricular da rede municipal de ensino de São José fundamenta-se nos pressupostos acima explicitados ao sustentar que: a forma e o como ensinar Matemática, só tem significado quando se tem claro que:

- a) quem ensina Matemática obrigatoriamente deve saber e conhecer os conceitos da disciplina;
- b) o professor de matemática cria suas alternativas metodológicas a partir do conhecimento que possui;
- c) o aluno, sujeito para o qual se destinam as ações e operações pedagógicas, tem o direito e o dever de se apropriar do conhecimento historicamente produzido pela humanidade;
- d) uma das condições para que o ser humano seja livre - nesta sociedade - é o acesso ao conhecimento (2000: 340).

O conhecimento científico é apresentado na escola através das disciplinas escolares. Ao professor é designada a função de tomar medidas necessárias para que os alunos se apropriem dos saberes correspondentes a diferentes disciplinas.

Se cada aluno continua com suas próprias concepções, sem apropriar-se do modo como outros indivíduos estudaram e desenvolveram os conceitos sobre a disciplina, dificilmente conseguirá desenvolver seus conhecimentos e elaborar seus modos de compreender o mundo em que vive.

Aprender uma disciplina é encontrar seu sentido. É chegar a entender quais as questões que ela propõe a respeito do mundo; os seus métodos e teorias e como essa disciplina ajuda o ser humano a se compreender mais e a compreender melhor o meio em que vive (Develay, 1996:10).

O trabalho do professor se concretiza em sala de aula, individualmente, em que delibera sobre a metodologia, sobre a escolha dos conteúdos, das atividades pedagógicas, orientando-se por seus interesses, por suas necessidades e dificuldades.

Pela situação de trabalho precária de muitos professores, do pouco acesso às literaturas, produções científicas e publicações da área, a sua fonte de pesquisa é o livro didático no qual os conteúdos se apresentam de forma descontextualizada e linear.

CAPÍTULO 3

3.1 AS COMPETÊNCIAS

Conforme vimos salientando no decorrer deste trabalho, muitos são os problemas que contribuem para a repetência e a evasão escolar e basicamente podem ser atribuídos a fatores de natureza sócioeconômica, embora agravados por fatores internos do sistema de ensino, tais como: métodos inadequados de ensino, formação de professores deficitários, programas descontextualizados, inadequação no processo de avaliação e muitos outros.

Dentro do sistema de ensino, a disciplina de matemática acaba contribuindo para agravar a situação escolar do aluno, causando obstáculos a sua permanência na escola. A matemática como é transmitida hoje, descontextualizada, pronta, acabada e a-histórica, muitas vezes manifesta a concepção que o professor possui dela. Além disso, serve para justificá-la como uma disciplina difícil, contribuindo para o alto índice de reprovação, de evasão e de antipatia, causada à grande maioria dos alunos.

Os programas de ensino freqüentemente passam por revisões e modificações objetivando a elevação do ensino, mas os resultados continuam apontando para um declínio da qualidade. A maioria dos alunos da 5ª série do Ensino Fundamental apresentam deficiência na disciplina de matemática, não possuindo competências básicas requeridas aos alunos nessa série.

Os professores conseguem identificar quais são essas competências para poderem trabalhar?

Dissertemos, inicialmente, sobre o termo competência.

No dicionário Aurélio ele aparece como:

1. faculdade concedida por lei a um funcionário, juiz ou tribunal para apreciar e resolver certos pleitos ou questões;
2. qualidade de quem é capaz de apreciar e resolver certo assunto, fazer determinada coisa, capacidade, habilidade, aptidão, idoneidade;
3. oposição, conflito, luta.

Creio que, para o presente trabalho, a segunda definição é a que mais se aproxima da idéia a ser desenvolvida e veiculada para a especificidade do processo ensino-aprendizagem de matemática.

Para alguns autores do campo educacional, como Pophan e Sindheim (1979), competência é definida como

“uma habilidade considerada essencial que um indivíduo deve possuir ou demonstrar ao final de determinada etapa do currículo escolar. Tal habilidade é, na maioria das vezes, de natureza física ou intelectual e não implica disposição favorável de atitude ou de interesse. Quando adequada, uma competência possui quatro atributos: ser mensurável, ter abrangência apropriada, ser passível de ser ensinada e ter significância.”

Observamos aqui a importância da avaliação e o equívoco que se comete quando canalizada para uma forma técnica de avaliar. Esta foi muito utilizada na tendência tecnicista, nos anos 70, em cuja concepção a ênfase era dada à memorização e à reprodução.

Já no entendimento dos educadores franceses, as competências são definidas sob outras bases. Perrenoud (1999:7), por exemplo, define competência como sendo uma capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles.

Segundo o ponto de vista desse autor, as competências manifestadas por ações não são, em si, conhecimentos, elas utilizam, integram ou mobilizam esses conhecimentos. Os conhecimentos a que se refere, por exemplo, são:

- ✓ analisar um texto e reconstruir as intenções do autor;
- ✓ traduzir de uma língua para outra;
- ✓ argumentar com a finalidade de convencer alguém cético ou um oponente;
- ✓ identificar, enunciar e resolver um problema científico;

✓ negociar e conduzir um projeto coletivo.

Os conhecimentos, nas ciências cognitivas, são diferenciados. Classificam-se em três tipos: *conhecimentos declarativos*, *procedimentais* e *condicionais*, resistindo ao reconhecimento da noção de competência.

O autor acredita que o especialista provido dos conhecimentos declarativos, procedimentais e condicionais mais aprofundados, deve julgar suas pertinências em relação à situação e mobilizá-los com discernimento.

Entende por *conhecimentos declarativos* os que descrevem a realidade sob forma de fatos, leis constantes ou regularidades.

Por *conhecimentos procedimentais* os que descrevem o procedimento a aplicar para obter algum tipo de resultado (por exemplo: os conhecimentos metodológicos).

E por *conhecimentos condicionais* os que determinam as condições de validade dos conhecimentos procedimentais (Perrenoud, 1999:8-9).

A construção de competência, segundo Perrenoud, é inseparável da formação de esquemas de mobilização dos conhecimentos com discernimento, em tempo real, ao serviço de uma ação eficaz. Os esquemas de mobilização constroem-se na atuação de experiências renovadas, repetitivas e estruturantes, associadas a uma postura reflexiva.

Por sua vez, Étienne e Lerouge (1997:67) acreditam que a construção de uma competência depende do equilíbrio ou da dosagem entre o trabalho isolado de seus diversos elementos e a integração desses elementos em situação de operacionalização. A dificuldade didática, portanto, está na gestão, de maneira dialética, dessas duas abordagens.

É uma utopia, porém, acreditar que o aprendizado seqüencial de conhecimento provoca espontaneamente sua integração operacional em uma competência.

Nas duas definições é importante observar um tempo real para que as competências se construam, pois as mesmas advêm de um treinamento e de experiências renovadas. Os esquemas de mobilização constroem e estabilizam-se a partir desse treinamento.

No centro das discussões sobre as abordagens por competência apresentam-se os debates sobre a natureza da gênese da capacidade do ser humano de

enfrentar novas situações e, paralelamente, a totalidade do funcionamento pedagógico e didático.

Portanto, para aceitar uma abordagem por competência há que considerar a continuidade das séries escolares, a ruptura das rotinas pedagógicas e didáticas, o problema das compartimentações disciplinares, da segmentação do currículo, do peso da avaliação e da seleção e das imposições da organização escolar.

Perrenoud identifica algumas barreiras que se originam das contradições da escola que oscila entre ensinar conhecimentos e desenvolver competências. É ela que impede a ocorrência de algumas mudanças pois:

- ⇒ a escola continua pensando os aprendizados em termos de conhecimentos por ser o que melhor domina;
- ⇒ a escola teme a abordagem por competências por causa dos questionamentos a respeito da transposição, do planejamento, dos contratos didáticos, tais como costumam funcionar;
- ⇒ é mais fácil avaliar os conhecimentos de um aluno do que suas competências, pois, para apreendê-las, deve-se observá-las lidando com tarefas complexas, o que exige tempo e abre caminho à contestação;
- ⇒ sempre existem muitos "conformistas" para atacar, em nome da cultura, toda e qualquer tentativa de distanciar-se das pedagogias do saber; a implementação de dispositivos construtores de competências é apresentada como garantia de uma "queda do nível";
- ⇒ as didáticas das disciplinas mal-entendidas podem reforçar o estatuto dominante dos conhecimentos eruditos no imaginário pedagógico, pois aos trabalhadores concernem, essencialmente os saberes (Perrenoud 1995).

Sem dúvida, a mudança suscita resistência por parte dos interessados, pois ela exige importantes transformações de ordem didática de avaliação, de formação do professor e do aluno.

Toda mudança pode responder a uma demanda social destinada à adaptação ao mercado e, ao mesmo tempo, pode propiciar condições para compreender a realidade e ter condições de agir na e sobre a sociedade em que vive.

Esclarece Perrenoud (1999:45):

" no meu entender, a escolaridade geral pode e deve, tanto quanto as formações profissionalizantes, contribuir para construir verdadeiras competências. Não é uma simples questão de motivação ou de sentido, mas sim uma questão didática central: aprender a explicar um texto "para aprender" não é aprender, exceto para fins escolares, pois existem tantas maneiras de explicar ou de interpretar um texto quantas perspectivas gramaticais. Se esse aprendizado não for associado a uma ou mais práticas sociais, suscetível de ter um sentido para os alunos, será rapidamente esquecido, considerado como um dos obstáculos a serem vencidos para conseguir um diploma, e não como uma competência a ser assimilada para dominar situações da vida."

Acrescentamos que para o educando estar consciente da intencionalidade e do sentido de dominar determinados aprendizados, o professor, concomitantemente, também deve ter encontrado o sentido de estar abordando e transmitindo esse conhecimento.

Perrenoud exclui das abordagens por competência o exercício de capacidades descontextualizantes, sem referência a situações específicas. Não é suficiente apenas acrescentar a um conhecimento uma referência e uma ação para designar uma competência. E esclarece que na área de informática, por exemplo, encontram-se muitos *savoir-faire* que não são a aplicação pura e simples de um conhecimento teórico, por exemplo:

"enviar uma mensagem, utilizando o software de correio eletrônico". Para se transformar em competência basta "saber escolher e utilizar, de maneira parcimoniosa, o meio simultaneamente muito mais do que o uso de um programa de correio eletrônico, pois deve se avaliar os riscos, ou seja, representar redes e comparar os inconvenientes e as vantagens de vários processos (telefone, fax, correio, mensageiro, internet) em uma dada situação"(Perrenoud, 1999:48).

Em alguns programas deve-se cuidar para que a formulação de competência não apareça como a implementação de um conhecimento declarativo ou de um conhecimento procedimental desarticulado de situações-problema.

Em diversos contextos, competência e *savoir-faire* possuem ligações. Perrenoud opta, ao se referir ao *savoir-faire*, por *savoir* y *faire* com três consequências:

1. Um *savoir-faire* já existe no estado prático, sem estar sempre ou imediatamente associado a um conhecimento procedimental;
2. Todo *savoir-faire* é uma competência, porém, uma competência pode ser mais complexa, aberta, flexível do que um saber-fazer e estar mais articulada com conhecimentos teóricos;
3. Um *savoir-faire* pode funcionar como recurso mobilizável por uma ou mais competências de nível mais alto (1999:27).

Segundo o autor, uma competência subentende a existência de recursos mobilizáveis, mas não se confunde com eles, pois junta-se a esses recursos para assumir uma sinergia tendo em vista uma ação eficaz em determinada situação complexa (1999:28).

Nenhum recurso pertence com exclusividade a uma competência, pois pode, conforme o movimento, mobilizar-se ou funcionar em proveito de uma competência mais ampla.

3.2 AS COMPETÊNCIAS NO BRASIL

O termo competência aparece nas construções das Matrizes Curriculares de Referência para a avaliação da educação básica no Brasil. Em 1996, o MEC/INEP/DAEB desenvolveu um projeto de trabalho que objetivou a definição clara de matrizes curriculares, cuja metodologia contemplou, de um lado, ampla consulta nacional sobre os conteúdos praticados nas escolas brasileiras de Ensino Fundamental e Médio e, de outro, a reflexão de professores, pesquisadores e especialistas sobre a produção científica em cada área que se torna objeto de conhecimento escolar.

A construção das matrizes constitui-se o universo possível de cruzamentos entre conteúdos e competências referentes aos diferentes níveis (Básico, Operatório e Global) e aos diferentes ciclos de avaliação (4^a e 8^a série do Ensino Fundamental e 3^a série do Ensino Médio).

O trabalho das matrizes curriculares estruturou-se, primeiramente, na busca de estabelecimento dos conteúdos desejáveis e necessários às demandas e exigências implícitas do sistema educacional, considerando-se as diferenças regionais. Esses conteúdos foram hierarquizados e distribuídos em três ciclos com terminalidade na 4^a e 8^a série do Ensino Fundamental e na 3^a série do Ensino Médio, referentes às seguintes disciplinas: Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Física, Química e Biologia. A esses conteúdos foram associadas as competências cognitivas utilizadas no processo de seu conhecimento, bem como as habilidades por elas engendradas.

Por competência cognitiva entende-se, com base nesse trabalho, as modalidades estruturais da inteligência (ações e operações) que o sujeito utiliza para estabelecer relações com e entre objetos (a palavra, nesse contexto, não se restringe ao objeto concreto, mas corresponde ao objeto do conhecimento, aquilo que se deseja conhecer), situações, fenômenos e pessoas que deseja conhecer.

As habilidades instrumentais referem-se, especificamente, ao plano do "saber-fazer" e decorrem diretamente do nível estrutural das competências já adquiridas, que se transformam em habilidades.

Ainda com base no trabalho acima referido, o processo de construção do conhecimento passa necessariamente pelo "saber-fazer" antes de ser possível "compreender e explicar", e essa compreensão e conceitualização correspondentes acabam por influenciar a ação posterior. Há, pois, uma fase inicial em que predomina a ação para obter êxito, seguida por outra, cuja característica principal é a troca constante de influência entre a ação e a compreensão, ambas de nível semelhante, e uma terceira em que a compreensão coordena e orienta a ação. Esse processo é contínuo e culmina numa fase posterior do desenvolvimento, com a "tomada de consciência" dos instrumentos utilizados e das relações estabelecidas. Podemos dizer que o processo de conhecer comporta um ciclo, pois a compreensão e a tomada de consciência dos instrumentos e das relações estabelecidas em um nível influenciam o fazer no nível seguinte. Desta forma, uma competência adquirida em um nível torna-se facilmente aplicável com um "saber-fazer" no nível seguinte, sem necessidade de maiores reflexões, dando origem, portanto, às habilidades instrumentais. O termo operação está aqui sendo usado referindo-se às ações interiorizadas ou interiorizáveis, tornadas reversíveis por sua coordenação com outras ações, organizadas em uma estrutura total que possibilita conceber a transformação de um estado A e B e a volta ao estado A inicial como partes de uma mesma ação.

As competências podem ser categorizadas em três níveis distintos de ações e operações mentais, que se diferenciam pela qualidade das relações estabelecidas entre o sujeito e o objeto do conhecimento.

No nível básico encontram-se as ações que possibilitam a apreensão das características e propriedades permanentes e simultâneas de objetos comparáveis, isto é, que propiciam a construção dos conceitos.

No nível operacional encontram-se as ações coordenadas que pressupõem o estabelecimento de relações entre os objetos; fazem parte desse nível os esquemas operatórios que coordenam as estruturas reversíveis. Essas competências que, em geral, atingem o nível de compreensão e a explicação mais que o saber-fazer, supõem alguma tomada de consciência dos instrumentos e procedimentos utilizados, possibilitando sua aplicação a outros contextos.

No nível global encontram-se ações e operações mais complexas, que envolvem a aplicação de conhecimentos a situações diferentes e à resolução de problemas inéditos.

O que determina uma maior ou menor concentração de competência em cada nível e em cada ciclo é a capacidade operatória do aluno, esta sim caracteriza-se pelo desenvolvimento das estruturas da inteligência.

É fundamental considerar que cada um dos níveis das competências: Básica (B), Operacional (O) e Global (G) comporta dois aspectos: o prático, como o domínio de técnica e dos procedimentos, e o racional, como reflexão e análise.

A Matriz Curricular de Matemática pressupõe que sejam levadas em consideração as referências que a fundamentam e que estas possam nortear o desenvolvimento do trabalho. Considera a matemática como uma ciência construída pela humanidade, em constante evolução, e que a apropriação desses conhecimentos matemáticos resultam das relações que se consegue estabelecer entre a matemática e as situações do cotidiano, entre a matemática e as outras áreas do conhecimento e, também, entre os diferentes temas matemáticos.

O quadro a seguir contém a distribuição dos descritores de matemática na 4ª série do Ensino Fundamental, de acordo com temas tópicos de conteúdos e níveis de competências, expressando a totalidade dos indicadores necessários para a orientação da construção de itens para o Banco Nacional de itens do MEC.

DISTRIBUIÇÃO DOS DESCRITORES DE MATEMÁTICA NA 4ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL, DE ACORDO COM TEMAS / TÓPICOS DE CONTEÚDOS E NÍVEIS DE COMPETÊNCIA

| TEMAS | TÓPICOS | COMPETÊNCIAS | | | TOTAL |
|----------------|--|-------------------------------|---|----------------------------|-------|
| | | BÁSICAS | OPERACIONAIS | Globais | |
| 1. GEOMETRIA | 1.1. Espaço – localizado, movimentação e representação (pontos de referência) | D1;D2;D4;D6 | D3;D5;D7 | --- | 7 |
| | 1.2. Formas bidimensionais e tridimensionais (elementos e propriedades) | D8;D9;D12;D13 D25;D28;D29; | D10;D11;D15 D16;D17;D18 D19;D20;D21; D22;D23 | D14;D24;D26; D27;D30 | 23 |
| 2. MEDIDAS | 2.1. Significado e unidades de medida: comprimento, superfície, capacidade e massa | ----- | D31;D32;D33 D34;D35;D36 | --- | 6 |
| | 2.2 Significado e unidades de medida de tempo | D37 | D38;D39;D40;D41 | --- | 5 |
| | 2.3 Significado e unidades de medida e temperatura | D42 | D43 | --- | 2 |
| | 2.4 Significado e unidades de medida do sistema monetário | D44 | D45;D46;D47 | --- | 4 |
| 3. NÚMEROS | 3.1 Números naturais e sistema de numeração decimal | D49;D51 | D48;D50 | | 4 |
| | 3.2 Números racionais positivos: representação decimal e fracionária | D54 | D52;D53;D56 D57;D58;D59 | D55 | 8 |
| 4. OPERAÇÕES | 4.1 Significado das operações: adição, subtração, multiplicação e divisão | ----- | D60;D61 | D62; D63 | 4 |
| | 4.2 Propriedades das operações | ----- | ---- | D64;D65;D66; D67;D68--- | 5 |
| | 4.3 Cálculo | ----- | D69;D70 | | 2 |
| 5. ESTATÍSTICA | 5.1 Lista, tabela simples e de dupla entrada e gráfico | ----- | D71;D72 | D73;D74 | 4 |

ESPECIFICAÇÃO DO QUADRO DE DESCRITORES DA MATEMÁTICA

4ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL

1. Geometria

1.1 Espaço - localização, movimentação e representação (pontos de referência).

Tendo como referência o próprio corpo ou outros objetos, na solução de situações-problema:

D1 - Identificar um elemento em uma representação gráfica, por meio de relações espaciais em que apareçam elementos posicionais, tais como: na frente/atrás, ao lado, perto/longe, direita/esquerda, etc. (B)

D2 - Identificar a localização de um objeto, entre diversas representações de relações espaciais em que apareçam elementos posicionais, tais como: na frente/atrás, ao lado, perto/longe, direita/esquerda, etc. (B)

D3 - Interpretar representações gráficas (croquis, itinerários, mapas e maquetes), utilizando elementos posicionais, tais como: em cima/embaixo, entre, na frente/atrás, ao lado, perto/longe, direita/esquerda, etc. (O)

D4 - Identificar a descrição da movimentação de um objeto entre diversas representações em que apareçam elementos direcionais, tais como: para a frente/para trás, para o lado, para cima/para baixo, para a direita/para a esquerda, no mesmo sentido/em sentido contrário, girar em torno de , etc. (B)

D5 - Interpretar a representação da movimentação de um objeto, identificando a descrição da movimentação em que apareçam elementos direcionais, tais como: para a frente/para trás, para o lado, para cima/para baixo, para a direita/para a esquerda, no mesmo sentido/em sentido contrário, girar em torno (do próprio corpo), etc. (O)

D6 - Representar a localização de objetos em que apareçam elementos posicionais, tais como: em cima/embaixo, entre, na frente/atrás, ao lado, perto/longe, direita/esquerda, etc. (B)

D7 - Interpretar a representação da localização de objetos em que apareçam elementos posicionais, tais como: em cima/embaixo, entre, na frente/atrás, ao lado, perto/longe, direita/esquerda, etc. (O)

1.2 Formas bidimensionais e tridimensionais (elementos e propriedades)

Na solução de situações-problema:

D8 - Reconhecer figuras tridimensionais representadas graficamente. (B)

D9 - Observar e identificar elementos e propriedades, como forma, números de lados, arestas e vértices em figuras tridimensionais representadas graficamente. (B)

D10 - Comparar figuras tridimensionais (cones, prismas, pirâmides regulares e esferas) por meio de suas representações, estabelecendo algumas semelhanças e diferenças entre elas, e descrever elementos e propriedades como forma, número de faces, arestas e vértices. (O)

D11 - Classificar figuras tridimensionais (cones, prismas, cilindros, pirâmides regulares e esferas) por meio de suas representações, utilizando-se de critérios como: número de faces, número de vértices, forma dos lados. (O)

D12 - Observar figuras bidimensionais (poligonais fechadas) representadas graficamente e identificar propriedades como: forma, número de lados e ângulos, vértices, eixos de simetria. (B)

D13 - Reconhecer posições relativas entre segmentos de reta em figuras bidimensionais: paralelos, concorrentes e perpendiculares. (B)

D14 - Aplicar o conhecimento das posições relativas entre segmentos de reta para descrever figuras bidimensionais. (G)

D15 - Reconhecer, a partir da representação de figuras bidimensionais, a descrição de alguns de seus elementos e propriedades, como: número de lados, abertura de seus ângulos, posições relativas entre segmentos, etc. (O)

D16 - Identificar entre diversas representações de figuras bidimensionais a que corresponde à descrição de elementos e propriedades como: forma, número de lados e ângulos, vértices, eixos de simetria, e reciprocamente. (O)

D17 - Identificar e classificar figuras bidimensionais em: quadriláteros, triângulos e círculos. (O)

D18 - Classificar os quadriláteros utilizando como critérios a medida, a posição de seus lados (paralelismo e perpendicularismo) e seus ângulos. (O)

D19 - Identificar simetrias e eixos de simetria em figuras bidimensionais sujeitas a transformações por giro, rebatimento e translação. (O)

D20 - Reconhecer a conservação de algumas propriedades em figuras geométricas bidimensionais sujeitas a transformações por giro, rebatimento e translação. (O)

D21 - Reconhecer a conservação de algumas propriedades em figuras geométricas bidimensionais sujeitas a transformações por ampliação e redução, utilizando malhas triangulares e quadrangulares. (O)

D22 - Calcular áreas de alguns polígonos pela aproximação utilizando malhas triangulares e quadrangulares. (O)

D23 - Reconhecer a conservação de algumas propriedades em figuras geométricas bidimensionais sujeitas a transformações por composição e decomposição, relacionando-as às conservações e modificações nas medidas de área e perímetro. (O)

D24 - Reconhecer que todos os pontos de uma linha estão à mesma distância de um ponto central. (G)

D25 - Identificar quadrado, retângulo e losango. (B)

D26 - Utilizar recursos geométricos na interpretação de gráficos e tabelas simples. (G)

D27 - Reconhecer que a menor distância entre dois pontos é o segmento de reta que os une. (G)

D28 - Identificar regiões estabelecidas por uma linha fechada. (B)

D29 - Identificar linhas abertas e fechadas. (B)

D30 - Reconhecer o polígono como uma figura plana originada por uma linha fechada formada por segmentos de reta. (G)

2 Medidas

2.1 Significado e unidades de medida: comprimento, superfície, capacidade e massa.

Na solução de situações-problema:

D31 - Comparar grandezas de mesma natureza utilizando estratégias não convencionais, incluindo as que fazem uso de estimativas. (O)

D32 - Comparar grandezas de mesma natureza utilizando unidades de medida convencionais e não convencionais e instrumentos apropriados. (O)

D33 - Utilizar unidades padronizadas de medida: km/m/cm, km²/m²/cm², kg/g/mg, l e ml, representadas por símbolos convencionais. (O).

D34 - Interpretar registros de medidas apresentados por meio de símbolo convencionais. (O)

D35 - Estabelecer relações entre as seguintes unidades de medida: m e cm, m e km, cm e mm, l e ml, g e mg, g e kg. (O)

D36 - Efetuar cálculos envolvendo diferentes medidas convencionais. (O)

2.2 Significado e unidades de medida de tempo.

Na solução de situações-problema:

D37 - Identificar unidades de tempo: dia, semana, mês, ano, década, século, milênio, hora, minuto e segundo. (B)

D38 - Ler e interpretar referências e medidas de tempo em calendários. (O)

D39 - Estabelecer relações entre: dia e semana, hora e dia, dia e mês, mês e ano, ano e década, ano e século, década e século, século e milênio, hora e minuto, minuto e segundo. (O)

D40 - Ler e interpretar as horas em relógios digitais e de ponteiros. (O)

D41 - Estabelecer relações entre o horário de início e término e a duração de um evento ou acontecimento. (O)

2.3 Significado e unidades de medida de temperatura.

Na solução de situações-problema:

D42 - Ler a medida de temperatura em termômetros representados graficamente e reconhecer registros em graus centígrados. (B)

D43 - Comparar leituras realizadas em termômetros situados em ambientes diferentes, reconhecendo as diferenças de temperaturas que eles indicam. (O)

2.4 Significado e unidades de medida do sistema monetário.

Na solução de situações-problema:

D44-Reconhecer as cédulas e moedas em circulação no Brasil. (B)

D45-Estabelecer trocas entre as cédulas e moedas, em função de seus valores. (O)

D46-Efetuar cálculos, em situações de compra e venda, utilizando cédulas e moedas. (O)

D47-Facilitar o troco em situações de compra e venda. (O)

3 Números

3.1 Números naturais e sistema de numeração decimal

Na solução de situações-problema:

D48 - Estabelecer relação de ordem entre os números naturais de qualquer grandeza. (O)

D49 - Identificar a localização de números naturais na reta numérica. (B)

D50 - Decompor os números naturais e representá-los por meio de escritas como: $123=100+20+3$. (O)

D51 - Identificar características do sistema de numeração decimal: base 10 e valor posicional. (B)

3.2 Números racionais positivos: representação decimal e fracionária

Na solução de situações-problema:

D52 - Representar números fracionários positivos na forma decimal. (O)

D53 - Comparar e ordenar números racionais positivos na forma decimal. (O)

D54 - Localizar, na reta numérica, números racionais positivos representados na forma decimal. (B)

D55 - Aplicar os princípios de numeração para compreender os números racionais positivos representados na forma decimal. (G)

D56 - Efetuar adições e subtrações com números racionais positivos na forma decimal. (O)

D57 - Representar números racionais positivos na forma fracionária. (O)

D58-Comparar números racionais positivos na forma fracionária. (O)

D59 - Identificar frações equivalentes. (O)

4 Operações

4.1 Significado das operações: adição, subtração, multiplicação e divisão

Na solução de situações-problema:

D60 - Expressas por texto ou representações matemáticas, envolvendo números naturais e identificar alguns significados das operações. (O)

D61 - Expressas por texto ou representações matemáticas, envolvendo números racionais nas formas decimal e fracionária, e identificar alguns significados das operações. (O)

D62 - Reconhecer que diferentes problemas podem ser solucionados utilizando uma mesma operação. (G)

D63 - Reconhecer que um mesmo problema pode ser resolvido utilizando diferentes operações. (G)

4.2 Propriedades das operações.

Nos cálculos necessários para resolver situações-problema:

D64 - Aplicar na adição as propriedades comutativa, associativa e elemento neutro. (G)

D65 - Aplicar a invariância da diferença: quando se adiciona ou subtrai um mesmo número aos dois termos da subtração, a diferença não se altera. (G)

D66 - Aplicar na multiplicação as propriedades associativa, comutativa e elemento neutro. (G)

D67 - Aplicar a propriedade de invariância do quociente: numa divisão, quando se multiplica o divisor e o dividendo por um mesmo número, o quociente não se altera. (G)

D68 - Estabelecer as relações entre o resto e o divisor numa divisão. (G)

4.3 Cálculo.

Na resolução de situações-problema:

D69 - Utilizar procedimentos de cálculo mental aproximado (estimativas) e exato, utilizando estratégias pessoais. (O)

D70 - Utilizar procedimentos de cálculo escrito (técnicas convencionais e não-convencionais). (O)

5. Estatística

5.1 Lista, tabela simples e de dupla entrada e gráfico.

Na solução de situações-problema:

D71 - Organizar, descrever e analisar dados. (O)

D72 - Construir representações gráficas, tais como: listas, tabelas simples e de dupla entrada e gráficos. (O)

D73 - Comparar e interpretar dados apresentados graficamente. (G)

D74 - Interpretar dados ou informações em representações gráficas, tais como: listas, tabelas e gráficos. (G)

Tendo como objetivo principal a orientação para elaboração de itens que compõem a prova do SAEB, a matriz curricular do MEC destaca-se pela identificação do conjunto de descritores que revelam um desempenho desejável dos alunos em cada disciplina ao longo da educação básica.

Após explicitação de que o MEC entende por competência, acreditamos ser importante definir o nosso entendimento pelo conceito que utilizamos neste trabalho.

Assim, entendemos como competência a capacidade do sujeito de manifestar-se por meio de significações historicamente produzidas pela humanidade e apropriadas por ele, com discernimento nas relações postas pelo homem e no interior das relações sociais.

Tais manifestações são entendidas como a capacidade de expressar-se verbalmente e lógico-verbalmente, de generalizar, refletir, estabelecer relações, analisar, justificar e criar, segundo um referencial de análise.

Garantir ao aluno essa forma de desenvolvimento é a principal finalidade de uma educação comprometida com a formação de cidadãos, pois esse desenvolvimento está presente na sociedade tecnológica em que vivemos e sob várias formas no nosso dia-a-dia.

A forma como o aluno prover-se-á dessa competência é uma das principais funções da escola, tendo como figura principal o mediador, papel desenvolvido pelo professor com responsabilidade de planejar atividades ricas em sentido e significação.

Segundo Leontiev (1978:96),

"A significação é o reflexo da realidade independentemente da relação individual ou pessoal do homem a esta. O homem encontra um sistema de significações pronto, elaborado historicamente, e apropria-se dele, tal como se apropria de um instrumento."

Pelo que ficou exposto, a significação representa a forma pela qual o homem absorve as experiências produzidas historicamente pela humanidade. Numa abordagem histórico-cultural, as significações se caracterizam por codificações sociais e culturais: os conhecimentos.

Considerando a importância do papel desempenhado pelos conceitos no desenvolvimento das funções psicológicas superiores, Vygotsky (1993:121) afirma que o conceito está sempre veiculado a uma determinada tarefa ou a uma necessidade do pensamento, além disso, está relacionado à execução de uma tarefa e à educação escolar.

Segundo ele, as mediações vivenciadas pelos alunos dentro e fora da escola favorecem o processo de apropriação de duas categorias de conceitos: os cotidianos e os científicos. Os conceitos cotidianos são conceitos assistemáticos, envoltos de situações contextualizadas, cujas relações são orientadas pelas semelhanças concretas e por generalizações isoladas. Por sua vez, os conceitos científicos são sistemas de relações estabelecidas entre objetos já definidos pelas teorias formais, sendo formulados historicamente pela cultura e não pelo indivíduo em si. São apropriados pelas pessoas, por meio de atividades planejadas em situação escolar. Têm como uma das características fundamentais um alto nível de sistematização, de hierarquização e logicidade, expressados em princípios, leis e teorias (Damázio, 2000:54).

De acordo com Vygotsky, para desenvolver os conceitos científicos em situação escolar, deve-se inicialmente começar por procedimentos analíticos, pela deficiência do aluno tentando superá-la, por evidências de atributos e idéias essenciais subjacentes a esses conceitos e pelas suas aplicações às variedades de objetos e situações da realidade.

Góes e Smolka observam que no desenvolvimento do sujeito estão inerentes as competências que podem ser caracterizadas como

" um curso de transformações pelos quais competências emergem e se diferenciam no plano intersubjetivo, configuradas pelas ações do sujeito mediador pelo outro e passa ao plano intrassubjetivo, configurado pelo processo de internalização. Isso significa que, dependendo das condições de aprendizagem, essas transformações vão conduzir à autonomia do sujeito em relação a algumas competências e abrir possibilidades para o surgimento de outras"(Góes e Smolka, 1993:53).

Os conceitos tornam-se chaves principais para o desenvolvimento das competências. O aluno, portanto, deve identificar os conceitos matemáticos como meios que o auxiliem a compreender o mundo atual e nele atuar com autonomia, como sujeito de seu processo de desenvolvimento, de sua história.

3.3 AS COMPETÊNCIAS MATEMÁTICAS

Na situação escolar é comum verificar que os alunos não sabem estabelecer relações entre os conceitos matemáticos aprendidos em situações-problema do cotidiano e tampouco mobilizá-los.

Como e o quê fazer?

Quais conceitos matemáticos devem ser abordados para que contribuam com o desenvolvimento de competências básicas em matemática? Até que ponto essas competências poderão contribuir na formação de cidadãos capazes de assumir atitudes de agentes da transformação social num mundo em constante modificação, dominado pelos avanços científicos e tecnológicos sofisticados e complexos?

Podemos responder afirmando primeiramente que a aprendizagem não consiste apenas no desenvolvimento de habilidades como cálculo ou resolução de problemas, ou na fixação de alguns conceitos por meio da memorização ou da realização de uma série de exercícios, como tradicionalmente a escola tem feito. Para que essa aprendizagem verdadeiramente se efetive, entendemos ser fundamental o desenvolvimento de competências básicas em matemática, em que os sujeitos sejam capazes de enfrentar determinadas situações com discernimento, refletindo, estabelecendo relações, justificando, analisando e discutindo.

Destacamos ainda que, no desenvolvimento de competências, os conceitos matemáticos devem ser mostrados aos alunos utilizando diversas possibilidades de abordagem como as várias formas de cálculo (oral, mental, por meio de algoritmo, meios tecnológicos) e nas várias situações-problema.

Nessas situações-problema devemos levar em consideração algumas estratégias:

- ⇒ Exercício de leitura e compreensão para iniciar os procedimentos de resolução.
Os dados devem ser reais, atualizados e contextualizados;
- ⇒ Apresentação dos algoritmos para essa finalidade, produzida historicamente;
- ⇒ A generalização dos procedimentos para resolver outros problemas semelhantes.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, é importante que a matemática desempenhe, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação

de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, nas situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares (PCN:29). Acreditamos que a maneira como foram abordados os critérios que indicam aspectos considerados essenciais em relação às competências que se esperam que um aluno alcance ao final da 4ª série, estão condizentes com o pensamento deste trabalho.

Essas competências procuram refletir de forma equilibrada os diferentes tipos de capacidades e as três dimensões dos conteúdos (conceitos, procedimentos e atitudes) de modo que o professor possa identificar assuntos que necessitam ser retomados e organizar novas situações que possibilitem sua efetiva aprendizagem.

Os critérios não expressam todos os conteúdos que são trabalhados nas séries iniciais, mas aqueles que são fundamentais para permitir ao professor avaliar se um aluno desenvolveu as capacidades previstas de modo que possa continuar aprendendo nas séries seguintes, sem que seu aproveitamento seja comprometido.

Segundo os Parâmetros, todo aluno ao final da 4ª série deverá (com alguns acréscimos):

- **Resolver situações-problema que envolvem contagem, medidas, os significados das operações utilizando estratégias pessoais de resolução e selecionando procedimentos de cálculo.**

Espera-se que o aluno resolva problemas utilizando conhecimentos relacionados aos números naturais e racionais (na forma fracionária e decimal), às medidas e aos significados das operações, produzindo estratégias pessoais de solução, selecionando procedimentos de cálculo, justificando tanto os processos de solução quanto os procedimentos de cálculo em função da situação proposta.

- **Ler, escrever números naturais e racionais, ordenar números naturais e racionais na forma decimal, pela interpretação do valor posicional de cada uma das ordens.**

Espera-se que o aluno saiba ler, escrever, ordenar, identificar seqüências e localizar, em intervalos, números naturais e números racionais na forma decimal, pela identificação das principais características do sistema de numeração decimal.

- **Realizar cálculos, mentalmente e por escrito, envolvendo números naturais e racionais (apenas na representação decimal) e comprovar os resultados, por meio de estratégias de verificação (*acrescentaríamos cálculos com uso de calculadora*).**

Espera-se que o aluno saiba calcular com agilidade, utilizando-se de estratégias pessoais e convencionais, distinguindo as situações que requerem resultados exatos ou aproximados. É importante também avaliar a utilização de estratégias de verificação de resultados, inclusive as que fazem uso de calculadoras.

- **Medir e fazer estimativas sobre medidas, utilizando unidades e instrumentos de medida mais usuais que melhor se ajustem à natureza da medição realizada.**

Espera-se avaliar se o aluno sabe escolher a unidade de medida e o instrumento mais adequado a cada situação, fazer previsões razoáveis (estimativas) sobre resultados de situações que envolvam grandezas de comprimento, capacidade e massa, e saiba ler, interpretar e produzir registros utilizando a notação convencional das medidas.

- **Interpretar e construir representações espaciais (croquis, itinerários, maquetes), utilizando-se de elementos de referência e estabelecendo relações entre eles.**

Espera-se que o aluno identifique e estabeleça pontos de referência e estime distâncias ao construir representações de espaços conhecidos, utilizando adequadamente a terminologia usual referente a posições.

- **Reconhecer e descrever formas geométricas tridimensionais e bidimensionais.**

Espera-se que o aluno identifique características das formas geométricas tridimensionais e bidimensionais, percebendo semelhanças e diferenças entre elas (superfícies planas e arredondadas, formas das faces, simetrias) e reconhecendo elementos que as compõem (faces, arestas, vértices, lados, ângulos).

- **Recolher dados sobre fatos e fenômenos do cotidiano, utilizando procedimentos de organização, e expressar o resultado utilizando tabelas e gráficos.**

Espera-se que o aluno saiba coletar, organizar e registrar informações por meio de tabelas e gráficos, interpretando essas formas de registro para fazer previsões.

Acrescentaríamos:

Usufruir do processo lógico-histórico dos conceitos estudados nas séries iniciais.

A forma como foram dispostas as competências permite a cada professor adequá-las tendo em vista o trabalho efetivamente realizado em sala de aula.

Importa aqui resgatar ou reafirmar que "parte dos problemas" referentes ao ensino de Matemática estão relacionados ao processo de formação do magistério, tanto em relação à formação inicial como à formação continuada. Decorrentes dos problemas da formação, as práticas na sala de aula tomam por base os livros didáticos que são muitas vezes de qualidade insatisfatória (PCN:24).

Entendendo o livro didático como indicador da postura didática do professor, estudaremos, no capítulo seguinte, a Transposição Didática na intenção de desvelar o percurso e o processo de organização e reestruturação dos saberes até se tornarem saberes escolares.

CAPÍTULO 4

4.1 TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

O estudo do processo evolutivo pelo qual passa o objeto de ensino é uma das questões centrais da didática da matemática, conforme entendem os estudiosos franceses. As diversas fontes de influência são indicadas por meio da análise do caminho percorrido pelo *saber- ensinado* na escola.

Visando estudar e desvendar o processo de transformação do saber científico em *saber-a-ensinar*, Chevallard numa primeira definição de Transposição Didática, argumenta:

"Um conteúdo do conhecimento, tendo sido designado como *saber a ensinar*, sofre então um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto a tomar lugar entre os "objetos de ensino". O "trabalho" que, de um objeto de *saber a ensinar* faz em objeto de ensino, é chamado de Transposição Didática". (Chevallard, 1991:39)

Segundo o entendimento de Astolfi (1995), a expressão Transposição Didática diz respeito às transformações sofridas por determinado elemento do conhecimento ao sair da esfera do "*saber-sábio*" até se tornar elemento ou objeto do saber escolar, transformações essas promovidas por mecanismos gerais de pressão.

Resgatando historicamente o termo "Transposição Didática", encontramos sua primeira menção em 1975, por Michel Verret, sociólogo que observara que os saberes passavam por um intenso trabalho de reorganização e reestruturação para

se tornarem saberes escolares. Yves Chevalland, em 1985, retoma o termo em seu livro *La Transposition Didactique* no qual chama a atenção daqueles que lidam com o ensino das disciplinas científicas para a importância de compreender as transformações sofridas pelo saber científico até tornar-se um saber escolar.

O conceito de "Transposição Didática" está ligado à análise da natureza dos conhecimentos científicos ensinados na escola. Revela a importância de conhecer as questões relacionadas ao processo de transformação sofrido pelo *saber-sábio*, tomado como objeto a ensinar e, deste, ao *saber-ensinado*, tomado como objeto de ensino.

De acordo com o autor, a Transposição Didática permite estabelecer a distância entre três patamares de saber: o "*saber-sábio*", o "*saber-a-ensinar*" e o "*saber-ensinado*".

O objeto do *saber-sábio* está ligado à comunidade científica, e é normalmente desenvolvido nas universidades ou institutos de pesquisas. Compreensível nesse âmbito, sofre modificações pois não poderia ser "ensinável" fora desse círculo.

O seu reconhecimento e a defesa de seus valores são particularmente sustentados por uma cultura científica, estando ainda ligados a outras áreas de interesse. Quanto ao objeto do *saber-a-ensinar*, há uma diversidade de aspectos cuja análise é essencial à questão educacional. É um saber ligado a uma forma didática que serve para apresentar o saber ao aluno. Em seguida, ocorre uma mudança considerável não só no conteúdo em si como também nos objetivos referentes a sua utilização. Na passagem do *saber-sábio* ao *saber-a-ser-ensinado* ocorre a criação de um verdadeiro modelo teórico que ultrapassa os próprios limites do saber matemático. Com base nessa teoria surgem os materiais de apoio pedagógico que fornecem o essencial da intenção de ensino.

O objeto do *saber-ensinado* é aquele registrado no plano de aula do professor e que, não necessariamente, coincide com aquela intenção prevista nos objetivos programados no nível do *saber-a-ensinar*. Compreender os motivos e como ocorre essa transformação é o objeto de estudo da "Transposição Didática".

Pode-se compreender essas transformações a partir de pelo menos dois focos de análise: um que discute os *a priori* da transformação do objeto do saber em objeto de ensino - os imperativos da Transposição Didática - e o outro que analisa as pressões da organização e do lugar do sistema de ensino na sociedade,

responsáveis pela modelagem do saber escolar - os imperativos das condições concretas do ensino (ARSAC, 1989).

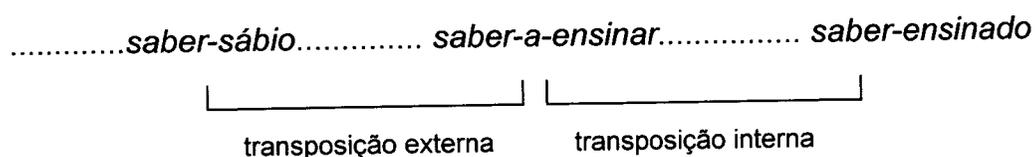
4.2 OS IMPERATIVOS DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

Com base nos estudos e escritos de Chevallard, destacados na dissertação de Perelli (1996) em forma de resumo, fizemos uma síntese dos aspectos relevantes na Transposição Didática.

Todo objeto de *saber-sábio* passa por um processo de transformação conhecido como imperativos da "Transposição Didática": a textualização do saber e as especificidades das construções didáticas.

O *saber-ensinado* é resultado de duas etapas do processo de transformação: a primeira ocorre na passagem do *saber-sábio* em *saber-a-ensinar*, e a segunda, na passagem do *saber-a-ensinar* em *saber-ensinado*. A primeira, fora do ambiente escolar e a outra, dentro da sala de aula. A transformação externa pode ser entendida como "currículo formal" e a interna como o "currículo real" (Astolfi, 1994).

Assim temos:



Na inevitabilidade do processo de metamorfose, o *saber-sábio* sofre transformação visando à prática educativa. As transformações iniciam dentro do meio científico, nos registros dos pesquisadores e suas comunicações junto à comunidade par.

A "textualização do saber" surge como necessidade de adequação da pesquisa, tornando-a um texto comunicável. A necessidade de transformar o saber em um texto científico impõe uma espécie de reorganização ou reordenamento dos fatos ocorridos durante a produção desse saber no nível da pesquisa. Quando se desenvolve uma pesquisa científica, muitos são os problemas ou os motivos que a

impulsionaram, geralmente discutidos num âmbito restrito onde o objeto é produzido. Ao relatar o saber, toda uma situação preliminar de pesquisa não é relatada.

Assim, a *textualização* sofre um processo, designado por Chevallard de *despersonalização, descontextualização e dessincretização do saber*.

A *despersonalização* do saber ocorre quando o pesquisador o textualiza para fazer a comunicação. É utilizada nesse texto uma lógica de exposição dos resultados diferentes das modalidades da descoberta. São desconsiderados no texto todos os percursos, as incertezas, os erros, as motivações pessoais, os avanços e recuos. Suprime-se assim a história que levou a saber à pesquisa.

Ao passar para um saber escolar, mais uma modificação ocorre ganhando novos enfoques. Passa, então, do impessoal para o anônimo.

A *descontextualização* do saber surge quando há supressão da história à qual estava ligada a pesquisa. O texto publicado referente ao saber é retirado do contexto, onde originalmente era um problema particular, para que os resultados obtidos possam se prestar a uma generalização.

Na reconstrução didática, o saber descontextualizado sofre uma nova contextualização. Essa nova contextualização passa por processos diferentes daqueles sofridos pelo *saber-sábio*, em razão das condições concretas até chegar ao ensino. Dito de outra forma, o processo de didatização provoca construções novas decorrentes de pressões de natureza bem diferentes daquelas da pesquisa. Na escola, as condições concretas de ensino vão determinar a colocação dos saberes em contextos que não têm, *a priori*, a fidelidade à sua construção por parte do pesquisador⁷.

A *dessincretização* do saber não existe no âmbito da pesquisa. Nesse nível, os saberes estão ligados uns aos outros. Um conceito só existe, portanto, se existe relação e referência com outros conceitos.

Na dificuldade imposta pela *textualização* ao abordar um conceito científico na totalidade de suas relações, o saber é publicado em pequenas partes. No âmbito escolar, observa-se a delimitação das fronteiras dos conteúdos específicos de cada disciplina, traçadas pelos programas indicados pelo sistema de ensino.

5 Astolfi e Develay citam em *A didática das Ciências* o trabalho de Chevallard e Joshua, de 1982, no qual descrevem as transformações sofridas pelo conceito de “distância”, desde o momento de sua introdução em 1906 por Fréchet no *saber-sábio* até a sua entrada no saber escolar em sua evolução curricular.

Remetemo-nos aqui às transformações do "saber-sábio" em "saber-a-ensinar", observando as condições em que o sistema de ensino está inserido.

4.3 OS IMPERATIVOS DAS CONDIÇÕES CONCRETAS DE ENSINO

Perelli (1996:75) elabora uma síntese dos levantamentos de Chevallard (1985) e Arsac (1989), destacando alguns aspectos em que, supostamente, o ensino das disciplinas científicas se apóia:

- ⇒ a afirmação da possibilidade de deslocar conceitos científicos das relações às quais estão implicadas;
- ⇒ a afirmação da possibilidade de uma reconstrução cumulativa dessas relações;
- ⇒ a identidade entre o *saber-a-ensinar* e o *saber-ensinado*;
- ⇒ a que é o professor que escolhe o que deve ensinar e;
- ⇒ a possibilidade de fazer corresponder os dois tempos distintos: o tempo didático e o tempo de aprendizagem.

Acrescenta que, para atender a todos os aspectos, o saber candidato a *saber escolar* deve estar sujeito a dois elementos fundamentais: a um *programa* que viabilize a sua apreensão progressiva e a uma *avaliação* que permita controlar as variáveis desse processo.

Na *programação das aquisições do saber* devemos levar em consideração que é possível ensinar se conseguirmos compatibilizar *tempo legal* e *tempo lógico* de aprendizagem, e que a matemática pode ser aprendida mesmo tendo sofrido a *textualização do saber*.

No procedimento didático, faz-se toda uma preparação da aprendizagem de modo a propiciar a aquisição de uma seqüência de raciocínios e habilidades, mas não são observadas as diferenças de aprendizagem dos alunos, dada a necessidade de observar um *tempo legal* de aprendizagem. Desconsidera-se o interesse do aluno, suas limitações e a totalidade do objeto de ensino.

No ensino de matemática é observado que o conteúdo é desvinculado dos demais conceitos, como se estes não estivessem interligados. Por exemplo, o conceito de multiplicação e o conceito de área são desarticulados. Ora coloca-se a

multiplicação ora, em outro tempo, o conceito de área. Consideramos que, na apropriação de um conceito o aluno deve ser levado a observar suas ligações, respeitando o seu *tempo legal* de aprendizagem.

Segundo Joshua & Dupin (1993), a programação do saber escolar deve acreditar na ficção da correspondência entre o *tempo legal* e o *tempo real* de aprendizagem. Não seria possível, num sistema de ensino formal, deliberar os conteúdos que constariam nos programas escolares, tendo em conta as possíveis reorganizações específicas a cada um dos alunos, uma vez que elas podem ocorrer de diversas formas e em tempos diferentes.

A *avaliação* é sempre um assunto muito discutido, pois em qualquer âmbito pode estar associada a uma forma de controle. Na Transposição Didática, a abordagem desse tema diz respeito à escolha do conteúdo que deve tornar-se objeto de ensino no âmbito escolar.

Chevallard (1985) e Astolfi (1995) observam que, para serem eleitos como objeto de ensino, os conteúdos do texto do *saber-sábio* necessitam, antes de mais nada, serem *ensináveis* e *avaliáveis*.

Percebe-se, portanto, a importância do conteúdo programado referente aos saberes vistos como mais consensuais, que estejam em vigor e mais estáveis na comunidade científica.

A escola prefere lidar com os saberes cristalizados e isto vai apagando cada vez mais - dos textos didáticos e do quadro teórico dos saberes científicos - seus métodos, suas histórias, sua evolução, sua vida (Perelli, 1996:77).

Nos manuais didáticos, os saberes escolhidos são aqueles que podem ser *ensináveis*, aqueles que os alunos podem aprender e que os professores podem ensinar. Ser *ensinável* significa ser:

- ⇒ explicável - pode ser definido, caracterizado;
- ⇒ operacional - proporciona condições para serem realizadas atividades como tarefas, exercícios, experiências;
- ⇒ consensual - não causa polêmica nas comunidades;
- ⇒ avaliável - controlável pelo sistema de ensino.

Arsac (1989) acrescenta que este é um dado importante porque é dessa explicitação que depende o controle daquilo que se está ensinando. Pais, professores, alunos e instituições têm em seu poder algo claro, palpável, que pode

controlar aquilo que está sendo ensinado nas escolas. Nada melhor que ter em mãos conteúdos escolares estáveis e explícitos. Dessa forma, alguns desse conteúdos que merecem atenção por parte da escola porque podem ser mensurados e avaliados.

Na supervalorização dos conteúdos por parte dos sistemas de ensino, apontamos uma outra variável que exerce influência e possui estreita relação com os conteúdos: o método.

De acordo com Chevallard (1985), se o texto do saber - os conteúdos explicitados nos programas e livros didáticos - oferece uma variável de controle bastante sensível, o mesmo não sucede com os métodos. Eles escapam de uma avaliação mais efetiva por não haver diretrizes seguras, mais ou menos firmadas ou universais, que possam ser traduzidas como algo eficaz a ser usado como meio de controle através de sua avaliação.

Todavia, este tema escapa aos objetivos deste trabalho, razão porque não é aqui aprofundado.

4.4 A NOOSFERA NO PROCESSO DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

O ambiente onde se opera a didatização dos conhecimentos científicos é distinguido por Chevallard em dois sistemas: sistema didático *lacto sensu*⁸ e sistema de ensino *stricto sensu*.

O sistema didático é composto por três elementos inter-relacionados: saber, aluno e professor. É o local onde se estabelecem as interações de modo a permitir a Transposição Didática interna.

O sistema de ensino *stricto sensu* é composto pelos sistemas didáticos e o ambiente próximo a eles. Esse conjunto de dispositivos estruturais é que vai permitir o funcionamento didático. O sistema didático pensa o funcionamento do *saber-a-ensinar* como se fosse ele próprio provedor de suas necessidades e ajustes. No entanto, o sistema didático é um sistema aberto e para que ele funcione é necessário que haja compatibilidade entre aquilo que passa no seu interior e no seu exterior. Quando essa compatibilidade está ameaçada, vem à tona o ambiente em que vive o sistema didático, isto é, o ambiente parece não se dar a conhecer fora dos períodos de crise por não se manifestar, explicitamente, fora desse períodos (Chevallard, 1985). Normalmente o sistema didático é tido como algo alheio a decisões do âmbito escolar. Só é percebido quando algo atinge o funcionamento da relação estabelecida. Citamos como exemplo as reformas de ensino que, criadas fora do ambiente escolar, chegam às escolas provocando discussões e perturbações.

Chevallard (1985) identifica um elemento muito especial que funciona como "filtro" do sistema de ensino por onde opera a interação com o ambiente social: a noosfera⁹.

⁸ O Movimento da Matemática Moderna é um dos exemplos mais marcantes de Transposição Didática *lato sensu*. O conhecimento original das idéias defendidas nesse movimento era totalmente diferente daquele que prevaleceu na proposta curricular. E o resultado prático dessa reforma foi muito diferente da proposta pedagógica que constava no plano das intenções. Acreditava-se na possibilidade de uma abordagem mais estruturalista para o ensino da matemática, através de uma visão mais ampla que seria dada, por exemplo, pela ênfase à teoria dos conjuntos, às propriedades algébricas e a uma linguagem topológica para a geometria. (Pais, 1999:13).

⁹ Chevallard utiliza o termo Noosfera de Pierre Teilhard de Chardin que postulava a manifestação da mente em sistemas mais vastos e que o planeta estaria coberto por uma teia de idéias para a qual criou o termo "camada mental" ou "noosfera" (do grego "nóos", "mente").

O autor a entende como um vasto sistema pelo qual a mente se manifesta, daí também a denominação de camada mental. É nessa esfera, portanto, que se elabora ou se pensa o funcionamento didático. Conforme Chevallard, a noosfera

"opera a interação entre o sistema e o ambiente social(...) onde se encontram todos aqueles que, nas linhas de frente do funcionamento didático, se afrontam com problemas que nascem do encontro com a sociedade e suas exigências; onde se desenvolvem os conflitos, se conduzem as negociações e amadurecem as soluções.

Toda atividade ordinária aí se desenvolve, mesmo fora dos períodos de crise (onde ela se acentua), sob forma de doutrinas propostas, defendidas e discutidas, de produção e de debates de idéias - sobre o que pode ser mudado e sobre o que é conveniente fazer" (Chevallard, 1985:23).

Considerada o centro operacional do processo de transposição, a noosfera é composta por profissionais envolvidos direta ou indiretamente com o sistema de ensino (professores especialistas da disciplina, representantes de órgãos políticos, sindicatos, pais e alunos). Como vemos, são diversos os agentes integrantes da noosfera, cada qual com poder decisório diferente, uns o possuem bem mais que outros. Os grupos sociais de cada patamar estabelecem círculos de interesses que, de acordo com regras próprias, decidem sobre o seu nível de saber.

Os saberes sábios, a ensinar e ensinados são o resultado da atividade dessas diferentes esferas e personagens, os quais respondem pela composição e organização de cada um deles.

Todo saber para ser reconhecido como tal deve necessariamente ser aceito e legitimado no contexto em que foi elaborado. O saber-sábio se legitima junto à análise e às críticas de seus pares. A publicação segue cânones preestabelecidos pelos quais, diretamente, fica expresso o processo de construção ou o método científico utilizado. Reprodução de processos experimentais, logicidade das operações formais envolvidas, compartimento de conceitos e definições, técnicas, instrumentos do trabalho científico (saber-sábio novo) são alvo de verificações, comparações e análise pelos demais cientistas. Se o novo saber não apresenta conflitos com o saber sábio já estabelecido, então ele é legitimado, passando a fazer

parte do acervo oficial. Existe um contexto epistemológico que legitima e concede validade ao novo saber construído (Alves, 2000:221).

Conforme Chevallard (1985), a ação prioritária da noosfera concentra-se nos conteúdos escolares, não desprezando as relações estabelecidas pelo saber professor-aluno. Esses podem ser modificados, escolhidos ou selecionados por essa esfera ou zona, nos momentos de crise. Geralmente as crises entre o sistema de ensino e o ambiente também estão relacionadas ao saber. Nesses momentos ou períodos de crise, a noosfera organiza-se tentando manter o equilíbrio entre o sistema e o ambiente, manipulando o saber. Isso se dá pelo fato de a variável (conteúdos escolares, processo experimentais, instrumentos do trabalho científico, etc.), ao ser manipulada, provocar efeitos visíveis e por vezes estrondosos a um custo mínimo. Pelo fato de ela ser mais visível, é também a mais avaliável e controlável pela instância política e pelos integrantes da noosfera.

Chevallard aponta a *obsolescência didática* como a principal luta do sistema de ensino. Ela ocorre quando o saber escolar não se mantém próximo do *saber-sábio* e distante dos saberes populares. Isso ocorre pelo fato de o *saber-a-ensinar* sofrer dois tipos de envelhecimento: o biológico e o moral.

O envelhecimento biológico refere-se ao fato de que o *saber-sábio* progride e suas descobertas devem ser contempladas no *saber-a-ensinar*, o envelhecimento moral ocorre quando os saberes escolares ficam muito próximos daquilo que todos compartilham.

Os conteúdos escolares, a fim de vencer essa obsolescência, sofrem a influência da noosfera, que pode alterá-los ou transformá-los, mantendo o equilíbrio, conforme vimos acima. Mesmo os conteúdos prestes a entrar nos novos currículos são filtrados pela noosfera.

Como vimos no desenvolvimento desse assunto, os agentes integrantes da noosfera interferem nas mais variadas esferas do sistema de ensino, exercendo múltiplas influências. Francalanza (1993) aponta essas influências exercidas especificamente sobre o livro didático no Brasil. A título de exemplificação, apresentamos o quadro elaborado pelo autor, que sintetiza as instituições, os atores e suas ações.

| INSTITUIÇÕES | ATORES | AÇÕES |
|--|--|---|
| INSTITUIÇÕES PÚBLICAS: (executivo e legislativo) | políticos governantes membros e equipes técnicas | ELABORAM E EXECUTAM NORMAS E POLÍTICAS PÚBLICAS DE: - Seleção de títulos/censura - Padronização - Editorial - Financiamento à produção/distribuição das obras - Padronização dos currículos - Financiamento de estudos e pesquisas sobre o livro didático ou aspectos a ele relacionados |
| EDITORIAIS | editores autores | EXECUTAM (INDIVIDUALMENTE/COLETIVAMENTE) AÇÕES DE: - Produção editorial - "Marketing" - Pressão para a definição de normas, políticas e ações públicas |
| ESCOLAS | técnicos professores alunos pais | EXECUTAM (INDIVIDUALMENTE/COLETIVAMENTE) AÇÕES DE: - Seleção/avaliação dos manuais - Utilização do livro didático - Produção de propostas alternativas ao livro didático ou ao seu uso ensino |
| GRUPOS/INST. DE PESQUISA OU IES | pesquisadores | EXECUTAM AÇÕES DE: - Produção de propostas metodológicas e de material alternativo - Assessoria à elaboração de propostas curriculares - Atualização de professores em novos conteúdos e metodologias EXECUTAM TAMBÉM AÇÕES DE ANÁLISE: - dos diversos aspectos relacionados ao livro didático |

CAPÍTULO 1

1.1 INTRODUÇÃO

Uma análise da atual situação mundial e brasileira revela a necessidade de construir uma educação voltada para a cidadania. O quadro educacional é bastante deficitário, dados revelam o baixo rendimento e altos índices de reprovação e evasão escolar. A disciplina de matemática desponta como sendo uma das que mais contribui para aquilo que se convencionou chamar de fracasso escolar. Dessa forma, é responsabilizada pelos mecanismos de exclusão, rejeição e fracasso. Com isso a preocupação de muitos dos envolvidos no processo pedagógico se acentua por trazer indicativos da não-apropriação do conhecimento, do não-cumprimento do papel desempenhado pelo professor, e da urgência de rever o ato pedagógico. A insatisfação, como consequência desses resultados negativos, é notória, pois sabe-se da importância do papel da matemática na vida cotidiana e na formação do cidadão. Como diz Ferreira (1999:15), "sem dúvida, é a matemática a disciplina que é mais chamada na hora de se arbitrar para a cidadania. É ela quem mais reprova e portanto é a grande responsável pela exclusão da maioria da população de participar da cidadania."

Diante da complexidade que envolve o ensino da matemática, pretendemos contribuir para amenizar esse quadro desenhado historicamente, buscando conhecer um pouco da realidade vivenciada em nossas escolas. Optamos então em realizar um estudo em alguns estabelecimento de ensino do Município de São José – SC tendo como sujeitos as professoras das séries iniciais que trabalham nessa rede municipal. O objetivo é descrever, após diagnóstico, as interferências que dificultam o alcance das "competências básicas" na disciplina de matemática ao final

da 4ª série. A escolha dessa série, em particular, decorreu em função do suporte escolar que as séries iniciais apresentam na formação do aluno, dos obstáculos matemáticos detectados em pesquisas já realizadas, da transição de um compartimento para outro criada pelo sistema de ensino, e dos conflitos presentes entre professores das séries iniciais e professores de matemática das 5^{as} séries em torno das dificuldades apresentadas pelos alunos nessa disciplina.

Os grandes atropelos acontecidos na minha¹ vida profissional permitiram algumas observações que contribuíram no desencadeamento deste estudo. Apostando numa ligação mais próxima com o leitor, sinto-me com disposição para relatar o meu trajeto.

Em 1986, iniciei minhas atividades como professora de matemática numa escola pública no município de Palhoça. Sem possuir material didático que indicasse o quê trabalhar com alunos de 5ª, 6ª, 7ª e 8ª série do Ensino Fundamental, sem possuir noção espacial de como estariam dispostas as salas de aula, de como funcionava a parte administrativa da escola (direção, supervisão, armários...) foi me colocado o horário com as disposições das turmas com as quais deveria trabalhar, o horário do turno e o corredor em que estavam as minhas turmas.

Na sala me apresentei e pedi que os alunos também se apresentassem. Sem passar os meus objetivos e nem mencionar o que esses alunos poderiam esperar de mim e eu deles, iniciei minhas aulas retomando alguns conteúdos, relacionando-os com as séries que lembrava do meu tempo de "ginásio".

O meu despreparo era tanto que nem conseguia identificar o meu papel dentro da escola, a própria função da escola, a contribuição dos conteúdos e o que era relevante no ensino da matemática.

A minha boa intenção e a colaboração de alguns professores foram decisivos na superação das dificuldades apresentadas. Conheci à época uma orientadora recém-formada, mas com visão bem mais ampla do que a minha, encontrando nela suporte para procurar o meu caminho.

Considerava ótima a minha formação, pois vinha da "Universidade Federal de Santa Catarina" e de um curso considerado completo, cujo quadro docente era

¹ Cabe aqui observar que ao longo da dissertação utilizo como tratamento das pessoas verbais a primeira do plural(nós), por entender-me inserida num sistema de ensino e integrada a um grupo de trabalho que compartilha das idéias e ideais aqui expostos. Todavia, quando passo a narrar minha experiência particular ou pessoal nesse sistema, valho-me, obviamente, da primeira pessoa (eu).

composto por mestres e doutores, possuía boa biblioteca e, enquanto era estudante, dedicava-me exclusivamente aos estudos. Isto despertava perplexidade ao corpo docente e administrativo da escola, pois nunca havia aparecido um professor habilitado em matemática e, além disso, da UFSC.

No primeiro ano de trabalho, frustrada, pensei ingressar no mundo acadêmico (mestrado, doutorado) e ali lecionar, pois percebi que não tive formação para enfrentar mais ou menos 40 alunos adolescentes em sala de aula, nem tinha a visão do que era escola pública, e muito menos o conhecimento da estrutura dos conteúdos trabalhados e das dificuldades de uma escola.

Busquei caminhos que me aproximassem de meus alunos e com isso aprender e construir trajetórias que me levassem à superação dos erros. Foi aí que busquei as leituras, cursos, sobretudo a formação.

Desabafo? Talvez, mas nesses aproximados 14 anos, assumindo alguns cargos fora de sala de aula e hoje atuando no setor pedagógico da Secretaria Municipal de Educação e Cultura de São José, percebo que alguns professores sentem a mesma angústia. Nesse contexto, destaco um problema, talvez o maior, relacionado aos professores de séries iniciais: a não-formação no nível superior. Apesar das dificuldades dos professores habilitados, eles dominam os conteúdos trabalhados nos livros didáticos, e alguns lutam para romper com a dita superioridade que a disciplina fornece aos que a dominam.

Participando na organização da capacitação de professores, junto com um grupo de profissionais, observamos (o grupo e eu) o pouco avanço que representam em uma profissão enraizada numa visão tradicional de ensino, as cem ou duzentas horas de curso propostas por uma entidade pública. É necessário um empenho muito maior do profissional, uma "injeção de ânimo" para alertá-lo do problema que enfrentamos e da responsabilidade que temos com a formação de um cidadão que poderá ou não influenciar na mudança de sociedade.

Nesse contexto, iniciei o curso de Especialização em Metodologia de Ensino, buscando dados sobre a reprovação na disciplina de matemática² em um dos colégios do município. Especificamente nas 5ª séries pude observar uma reprovação

² BORGES, Maria Solange Coelho, na monografia: *A matemática e o índice de reprovação*, apresentação para a obtenção do título de Especialista em Metodologia do Ensino. O trabalho chama a atenção para o índice de reprovação dessa disciplina no Ensino Fundamental (5ª a 8ª série) e compara-o ao índice das demais disciplinas que fazem parte do currículo.

de 21,45% na disciplina de matemática, sendo que 6,92% tinham sido reprovados apenas em uma disciplina: Matemática. Os dados levantados naquele colégio permitiram-me evidenciar também que foi a única disciplina a reprovar isoladamente. Dados que me impressionaram, pois trabalhava nesse colégio. A partir daí, tem início o meu ante-projeto com intenção de participar do processo seletivo para o curso de mestrado na Universidade Federal de Santa Catarina, acreditando que o aperfeiçoamento profissional poderia ajudar os meus companheiros da rede pública de ensino.

Com essa intenção é que, entre muitos temas que afloraram para pesquisar, optei por estudar as *competências básicas necessárias aos alunos no final da 4ª série do Ensino Fundamental*, para freqüentar sem muitas dificuldades a 5ª série. Considerando todos os saberes envolvidos no desenvolvimento das competências básicas exigidas, elegi como referencial teórico o tema “A transposição didática” que dá a visão de como os objetos de ensino chegam aos nossos livros, de como são escolhidos pelos professores, de como são enfatizados e priorizados em nossas salas de aula.

Com base na análise das informações obtidas nesse estudo, busquei traçar alguns indicativos para auxiliar o professor a desenvolver as competências necessárias na disciplina de matemática, ao final da 4ª série do Ensino Fundamental.

1.2 CONTEXTUALIZANDO O PROBLEMA

São muitos e variados os problemas com os quais os professores se defrontam diariamente na prática escolar. Cada um deles exige esforço para serem compreendidos e para buscar as soluções.

Os altos índices de reprovação nas escolas públicas no Ensino Fundamental continuam assumindo proporções inaceitáveis. Segundo dados estatísticos fornecidos pelos institutos de pesquisa, os índices aumentam nas 1^{as} e 5^{as}-séries do Ensino Fundamental e nas 1^{as} séries do Ensino Médio.

Observa-se que essas séries representam momentos de transição na vida escolar do aluno. Momentos estes em que muitas mudanças ocorrem, acarretando problemas para os alunos, ocasionados de modo especial pela estrutura do sistema educacional brasileiro. Na passagem da 4^a para a 5^a série do Ensino Fundamental detectam-se problemas de adaptação na ordem estrutural da escola como: mudança da grade curricular, aumento do número de professores na série, horário de aulas determinados para cada disciplina (50 min), troca de professores, e mudanças de ordem emocional tais como: novos amigos, dificuldades nas disciplinas e o distanciamento da relação professor-aluno, culminando com a mudança biológica em razão da pré-puberdade.

Esses momentos de transição são fruto de compartimentos que se criaram ao longo dos anos dentro do sistema de ensino, causando muitos transtornos.

É nesse período de transição que ocorrem as freqüentes rupturas³, e a excessiva fragmentação do percurso escolar, levando o processo educativo a uma solução de continuidade.

Faz-se necessário, portanto, uma profunda compreensão das mudanças que ocorrem com os alunos, perseverança, criatividade para organizar e conduzir situações de ensino, intencionando a participação e interesse de todos.

São tantas as exigências imprescindíveis para a profissão, mas que acabam não se concretizando, muitas vezes como consequência de uma formação debilitada, por falta de um maior investimento por parte das instituições de ensino e

³ Dias-da-Silva em *Passagem sem Rito: As 5^{as} séries e seus professores*. Discute alternativas para a prática docente na 5^a série que possibilitem a superação de tal ruptura.

também, em algumas situações, por acomodação e conformismo do profissional ligado à área da educação. Sacristan procura descrever essas exigências:

"Pede-se ao professor que ensine conteúdos atualizados, que sejam relevantes para compreender em que consiste a estrutura desse tipo de saber, explica-se a ele a conveniência de considerar o método científico nas atividades que os alunos realizam, indica-se a ele o benefício de que os alunos obtenham aprendizados significativos, pede-se a ele que leve em conta as concepções prévias dos alunos sobre os tópicos que são ensinados, exige-se dele que..." (Sacristan, 1998 : 148)

As maiores limitações decorrentes da formação são observadas nos profissionais que trabalham com as séries iniciais. Observa-se que a grande maioria dos profissionais que optaram pelo curso de magistério, o fizeram pelo fato dele não possuir a mesma exigência na disciplina de matemática que os outros cursos do Ensino Médio. Se necessitam do conhecimento matemático para lecionar nas séries iniciais, procuram adquiri-lo pesquisando nos livros didáticos disponíveis, e o utilizam nas suas orientações pedagógicas. Desconhecendo toda estrutura que existe na elaboração do livro didático acabam reproduzindo exatamente o que ele contém.

No conjunto dessas limitações, apontamos como principais a falta de domínio do conteúdo matemático e a fonte de pesquisa. Faz-se necessário, dessa maneira, propor um recorte para nos direcionarmos rumo a esta problemática.

Conforme já expusemos acima, o trabalho foi desenvolvido com os professores das séries iniciais da rede municipal de ensino de São José, tendo como tema as *competências básicas a serem atingidas pelos alunos na disciplina de matemática ao final da 4ª série, consideradas essenciais pelos professores, e as dificuldades apresentadas por eles em desenvolver essas competências junto aos alunos.*

Além de identificar e analisar as competências, tivemos como objetivo contribuir com alguns indicativos que pudessem orientar os profissionais a prover os alunos com competências básicas em matemática, ao final da 4ª série do Ensino Fundamental.

Dessa forma, esperamos estar contribuindo para a reflexão sobre as condições propícias aos alunos e professores no enfrentamento de adversidades determinadas pelo sistema educacional brasileiro na transição da 4ª série para o 5º ano escolar.

CAPÍTULO 2

2.1 SITUAÇÃO DO ENSINO

Desde 1991, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), do Ministério da Educação e do Desporto, vem obtendo informações sobre o desempenho dos alunos brasileiros, por meio do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB). O SAEB é uma avaliação em larga escala, aplicada em amostras de alunos da 4ª série e 8ª série do Ensino Fundamental e da 3ª série do Ensino Médio representativas do País e de todas as Unidades da Federação.

Em 1995, o SAEB procedeu a uma avaliação que abrangeu alunos das quartas e oitavas séries do Ensino Fundamental. Os percentuais de acerto dessa avaliação, por série/grau e por processo cognitivo em matemática, evidenciaram, além de um baixo desempenho global, que as maiores dificuldades são encontrados em questões relacionadas à aplicação de conceitos e à resolução de problemas (Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) - V-3, 23-24).

Segundo dados do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) divulgados em 1997, apenas 56% dos alunos de 4ª série do Ensino Fundamental apresentam o desempenho mínimo esperado por alunos de 2ª série. Esses alunos demonstram conhecimentos elementares de geometria. São capazes de localizar a posição dos objetos tendo como referência o próprio corpo e reconhecer figuras geométricas simples, desde que representadas na forma usual. Reconhecem o valor de cédulas e moedas. Lêem horas em relógios digitais e analógicos e sabem que a hora tem 60 minutos. Lêem e escrevem números de poucos dígitos. Resolvem problemas simples de adição e subtração com números naturais. Os dados mostram, portanto, que grande parte dos alunos de 4ª série

estão aprendendo bem menos do que é proposto nos currículos para as quatro primeiras séries do Ensino Fundamental.

Somente 11% dos alunos de 4ª série e 48% dos alunos de 8ª série do Ensino Fundamental apresentam desempenho mínimo esperado para alunos que freqüentam a 4ª série. Ou seja, o desempenho mínimo referido, baseado nas escalas de proficiência em matemática, nos permite a descrição dos conhecimentos e habilidades que eles demonstraram possuir quando situados em torno dos pontos correspondentes a essa escala. Indicando que possuem conhecimento de geometria que possibilita a descrição da movimentação de objetos, tendo como referência o próprio corpo. Reconhecem polígonos e quadriláteros. Estabelecem relações entre os valores de cédulas e moedas e resolvem situações de pagamento e troco, embora ainda não saibam operar com decimais. Relacionam diferentes unidades de medida e selecionam a mais adequada para fazer determinada medição. São capazes de multiplicar e dividir e de identificar unidades, dezenas, centenas, etc. Resolvem problemas envolvendo mais de uma operação. Adicionam e subtraem frações de mesmo denominador e conhecem números naturais na forma fracionária.

No que se refere aos conceitos estatísticos, interpretam gráficos de barra e de setor e identificam aquele mais adequado para representar uma dada situação. Expressam generalizações observadas em seqüências numéricas por meio de representações algébricas.

A avaliação do SAEB relativa ao ano de 1999 mostra que os níveis de desempenho no Brasil estão estáveis em comparação com a avaliação realizada em 1997, embora haja tendência de queda na médias.

Segundo o SAEB/1999, na 4ª série, em matemática, os dados apontam queda no nível de desempenho na rede atual e estabilidade na rede municipal e particular. Mas, enquanto as redes estaduais e privadas tiveram redução em suas notas médias de 9,1 e 13,4 pontos, respectivamente, na rede municipal, o decréscimo foi de apenas 6,7 pontos.

Esses resultados refletem graves problemas de aprendizagem, apontando para a necessidade de reversão da situação e trazem indicativos de que as dificuldades de ensino-aprendizagem parecem ter origem no início da escolarização. Os baixos percentuais de alunos que apresentam o desempenho mínimo esperado na etapa de escolarização em que se encontram, segundo o SAEB, podem ser uma

conseqüência das defasagens adquiridas nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Propõe, o Sistema, como solução para superar esse quadro, o aperfeiçoamento e uma melhor adequação da forma e da prática dos professores das séries iniciais do Ensino Fundamental, de modo a ampliar o conhecimento e o uso de métodos de ensino mais efetivos e inovadores – revisão dos currículos e capacitação dos trabalhadores das nossas escolas.

A lei nº 9394 de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes de bases da educação nacional, prevê:

Art.4º. O dever do estado com educação escolar pública será efetivado mediante a garantia de:

(...) IX - Padrões mínimos de qualidade de ensino, definidos como a variedade e quantidades mínimas, por aluno, de insumos indispensáveis ao desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem.

Art. 22º - A educação básica tem por finalidade desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores.

Segundo os PCNs (1998), falar em formação básica para a cidadania significa refletir sobre as condições humanas de sobrevivência, sobre a inserção das pessoas no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura e sobre o desenvolvimento da crítica e do posicionamento diante das questões sociais. Assim, é importante refletir a respeito da colaboração que a matemática tem a oferecer tendo em vista a formação da cidadania.

Art.32º sec. III. - O ensino fundamental, com duração mínima de oito anos, obrigatório e gratuito na escola pública, terá por objetivo a formação básica do cidadão mediante:

- I- o desenvolvimento de capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo;
- II- a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade ;
- III- o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores;
- IV- o fortalecimento dos vínculos de família, dos laços de solidariedade humana e de tolerância recíproca em que se assenta a vida social.

Considerando o amparo da lei, que assegura garantias a todo educando, compartilhamos da idéia de que o não-cumprimento desta deveria ser investigado para que procedimentos fossem tomados.

Estamos em 2001, o levantamento foi elaborado em 1995 e em 1997 pelo SAEB e não observamos nenhuma mudança significativa na área educacional. Poucos foram os investimentos direcionados à erradicação ou à amenização dos problemas afetos a essa área.

É bom salientar que a não-garantia do acesso ao conhecimento sistematizado restringe a participação social e impulsiona a uma desigualdade social, discriminando todos aqueles que estudam na escola pública. Essa realidade contribui para uma disputa desonesta na vida social e no mercado de trabalho.

Especificamente na área de matemática, os parâmetros curriculares chamam a atenção para o fato de que

"além dos índices que indicam o baixo empenho 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. Frequentemente, a matemática tem sido apontada como disciplina que contribui significativamente para elevação das taxas de retenção" (PCN. v.3, 24).

Talvez, não só as taxas de retenção sejam conseqüência do modo como é conduzido o processo ensino-aprendizagem, mas também os índices de evasão escolar. É possível afirmar que as escolas públicas têm contribuído de maneira preponderante para o desencadeamento dessa problemática e, conseqüentemente, para a reprodução da sociedade de classes no Brasil, com extremas desigualdades sociais (Franco, 1998:60).

A escola, como instituição, deve tentar reverter esse quadro, proporcionando a todos que por ela passam garantias de um saber sistematizado. Assim, consideramos importante propor algumas considerações feitas por autores sobre o papel da escola.

2.1 RESGATANDO O PAPEL DO PROFESSOR E DA ESCOLA

Franco (1988) entende que

“a escola não pode ser pensada como se existisse autônoma e independentemente da realidade histórico-social da qual faz parte. Não pode ser pensada como se estivesse isolada por uma "muralha" do conjunto das demais práticas sociais, mesmo quando os saberes transmitidos são vagos, abstratos, assumindo a aparência de independência ante os condicionantes sociais” (Franco, 1988:54).

Reconhecendo a escola como produto histórico do desenvolvimento humano, admite-se que ela pode ser modificada, havendo possibilidade de agir dentro dela com o objetivo de transformar as atuais práticas pedagógicas.

O seu papel, segundo o autor, é fundamentalmente transmitir, de maneira lógica, coerente e sistemática, os conhecimentos acumulados historicamente pelo homem, ou seja, os conhecimentos científicos, tecnológicos, filosóficos, culturais, etc., indissolavelmente ligados à experiência dos alunos e às realidades sociais mais amplas (Franco, 1988:57). Conclui o autor dizendo que

“a escola não tem conseguido ensinar e instruir de maneira sólida e competente os alunos que por ela passam. Com efeito, os alunos não têm se apropriado satisfatoriamente dos conhecimentos escolares: não desenvolvem o raciocínio aritmético e matemático e, assim, não aprendem as quatro operações fundamentais, não dominam corretamente a leitura e a escrita e saem da escola sem um domínio sólido da língua portuguesa; não desenvolvem o raciocínio científico propiciado pelo estudo das ciências físico-biológicas; não se profissionalizam e tampouco são preparados para enfrentar o vestibular. Enfim, os alunos passam por essas escolas sem conseguirem superar os saberes dados pela experiência imediata, rumo aos conhecimentos mais sistemáticos e científicos” (Franco, 1988:60).

Formados por esse tipo de escola, os profissionais vão ao mercado de trabalho e dão mostras dessa falência. Essa relação escola x sociedade é propícia para caracterizar ainda mais os alunos como portadores de deficiência quanto aos conteúdos escolares a serem apropriados.

Saviani contribui para o entendimento dessa questão, ao afirmar:

"a primeira exigência para o acesso a esse tipo de saber refere-se ao saber sistematizado que é aprender a ler e escrever. Além disso, é preciso também aprender a linguagem da natureza da sociedade. Está aí o conteúdo fundamental da escola elementar: ler, escrever, contar, os rudimentos das ciências naturais e sociais (história e geografia humana).

(...) é o óbvio. E como (...) tudo que é óbvio, ele acaba sendo esquecido ou ocultando, na sua aparente simplicidade, problemas que escapam à nossa atenção. E esse esquecimento, essa ocultação acabam por neutralizar os efeitos da escola no processo de democratização" (Saviani, 1997:19-20).

Saviani entende que a escola tem uma função específica educativa, propriamente pedagógica, ligada a questões do conhecimento; é preciso, pois, resgatar a importância da escola e reorganizar o trabalho educativo, levando em conta o saber sistematizado a partir do qual se define a especificidade da educação escolar (Saviani, 1997:114).

Resgatar e reorganizar o trabalho educativo contribuiria para amenizar a decepção que atinge todos os jovens e a sociedade, que investe na escola.

Com efeito, cada vez maior o número de pessoas que adquirem maior escolaridade, mas isto não dá garantias de serem pessoas mais qualificadas, mais preparadas para viver e modificar a sociedade, tampouco capazes de fazer outra leitura de mundo, de encontrar um emprego decente. Isso se traduz no aumento das desigualdades sociais.

Libâneo diz que

“a atuação da escola consiste na preparação do aluno para o mundo adulto e suas contradições, fornecendo-lhe um instrumental, por meio da aquisição de conteúdos e da socialização de conteúdos e da socialização, para uma participação organizada e ativa na democratização da sociedade (Libâneo, 1985:38).

Por sua vez, Giardenetto (1999) aponta a escola como uma instituição historicamente resultante da complexidade gerada pela necessidade da formação do homem.

Acrescenta que a humanidade atingiu um nível de desenvolvimento tal que as relações mais imediatas já não bastam para dar conta da formação do indivíduo. A escola tornou-se, portanto, um espaço importante e necessário para a transmissão e a apropriação do saber historicamente acumulado como contribuição para que o indivíduo possa se situar em seu contexto sociocultural.

Todavia, as críticas sobre a qualidade de ensino e os resultados obtidos por meio das pesquisas desenvolvidas em centros governamentais, universidades e outros colocam em dúvida o cumprimento da função da escola⁴.

Diante dessa realidade, assinalamos a importância de desenvolver competências no meio escolar. Apostamos numa concepção de escola que propicie ao ser humano transformações em sua maneira de pensar e agir, uma escola que viabilize condições de acesso a um saber historicamente elaborado.

Reafirmamos a necessidade de investir no professor, para que, por meio de mediações, propicie as condições necessárias ao desenvolvimento das competências em matemática, contribuindo para a formação do cidadão.

E para ser professor quais competências o indivíduo deve possuir?

Mello já enfrentou alguns tabus quando relatou a incompetência dos professores que pesquisava. Descreveu que "há alguns (professores) que dominam mal os próprios conteúdos que deveriam transmitir, que desconhecem princípios

⁴ Em 1990 em Jorntien, na Tailândia, foi elaborada a Declaração Mundial sobre Educação para Todos, donde se conclui que há necessidade de mudanças estruturais e que as competências seriam uma alternativa de oferecer uma educação para todos.

elementares do manejo de classes de alfabetização e que, muitas vezes, sequer possuem domínio satisfatório da própria língua materna" (Mello, 1982:55).

Nas palavras de Mello,

"por competência profissional estou entendendo várias características que é importante indicar. Em 1º lugar, o domínio adequado do saber escolar a ser transmitido, juntamente com a habilidade de organizar e transmitir esse saber de modo a garantir que ele seja efetivamente apropriado pelo aluno. Em 2º lugar, uma visão relativamente integrada e articulada dos aspectos relevantes mais imediatos de sua própria prática, ou seja, um entendimento das múltiplas relações entre os vários aspectos da escola, desde a organização dos períodos de aula, passando por critérios de matrícula e agrupamentos de classe, até o currículo e os métodos de ensino. Em 3º lugar, uma compreensão das relações entre o preparo técnico que recebeu, a organização da escola e os resultados de sua ação. Em 4º lugar, uma compreensão mais ampla das relações entre a escola e a sociedade, que passaria necessariamente pela questão de suas condições de trabalho e remuneração" (Mello, 1982:43).

Para Moysés,

"competente é o professor que, sentindo-se politicamente comprometido com seu aluno, conhece e utiliza adequadamente os recursos capazes de lhe propiciar uma aprendizagem real e plena de sentido. Competente é o professor que tudo faz para tornar seu aluno um cidadão crítico e bem informado, em condições de compreender e atuar no mundo em que vive" (1994:15).

Os professores cujas competências disciplinares, didáticas e transversais são frágeis, arriscam-se no cotidiano a perder o domínio de sua aula e tentam, então, desenvolver estratégias mais eficazes, aprendendo da experiência.

Por um lado, eles descobrem por ensaio e erro, não sem sofrimento, os conhecimentos *elementares* que poderiam ter construído durante sua formação

profissional. Por exemplo, descubrem que as crianças não são adultos, que são todas diferentes, que têm necessidade de confiança, que elas próprias constroem seus saberes, etc.

Por outro lado, para *sobreviver*, desenvolvem práticas defensivas que, se não levam a aprender, lhes permitem pelo menos conservar o controle da situação; assim sendo, alguns se fecham, permanentemente, aos métodos ativos e ao diálogo com outros profissionais (Perrenoud).

Embora fizemos referência a figura do professor, ressaltamos que o problema das competências em questão tem suas origens na questão social da educação.

Perrenoud⁵ ao abordar o tema das competências, dirige-se aos eixos de renovação da escola que considera ser

"individualizar e diversificar os recursos de formação, introduzir ciclos de aprendizagem, diferenciar a pedagogia, direcionar-se para uma avaliação mais formativa do que normativa, conduzir projetos de estabelecimento, desenvolver o trabalho em equipe docente e responsabilizar-se coletivamente pelos alunos, colocar as crianças no centro da ação pedagógica, recorrer aos métodos ativos, aos procedimentos de projeto, ao trabalho por problemas abertos e por situações-problema, desenvolver as competências e a transferência de conhecimentos, educar para a cidadania" (Perrenoud, 2000:14).

Para ancorar a prática reflexiva sobre uma base de competências profissionais, o autor descreve dez famílias ligadas às transformações do ofício de professor, e as competências mais específicas para serem trabalhadas na formação contínua.

Eis as dez famílias:

1. Organizar e animar as situações de aprendizagem:

- Conhecer, para uma dada disciplina, os conteúdos a ensinar e sua tradução em objetivos de aprendizagem.

⁵ Philippe Perrenoud, sociólogo e antropólogo, é professor da *Université de Genève*, na Suíça, na área de currículo, práticas pedagógicas e instituições de formação. Seus trabalhos sobre a construção das desigualdades e o fracasso escolar o levaram a se interessar pela "profissão" de aluno, pela profissão e formação de professores, pelos processos de inovação e pelas políticas educacionais.

- Trabalhar a partir das representações dos alunos.
 - Construir e planificar dispositivos e seqüências didáticas.
 - Engajar os alunos em atividades de pesquisa, em projetos de conhecimento.
2. Gerir o progresso das aprendizagens:
- Conceber e gerir situações-problema adequadas aos níveis e possibilidades dos alunos.
 - Adquirir uma visão longitudinal dos objetivos do ensino primário.
 - Estabelecer vínculos com as teorias subjacentes às atividades de aprendizagem.
 - Observar e avaliar os alunos nas situações de aprendizagem, segundo uma abordagem formativa.
 - Fazer balanços periódicos da competências e tomar decisões de progressão.
3. Conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação:
- Gerir a heterogeneidade no interior do grupo classe.
 - Superar barreiras, ampliar a gestão da classe para um espaço mais vasto.
 - Praticar o apoio integrado, trabalhar com os alunos com grande dificuldade.
 - Desenvolver a cooperação entre alunos e algumas formas simples de ensino mútuo.
4. Envolver os alunos nas suas aprendizagens e no seu trabalho:
- Suscitar o desejo de aprender, explicitar a relação com o saber, o sentido do trabalho escolar e desenvolver a capacidade de auto-avaliação nas crianças.
 - Instituir e fazer funcionar um conselho de alunos (Conselho de Classe ou de escola) a negociar com os alunos diversos tipos de regras e contratos.
 - Oferecer atividades de formação optativas, de modo que o aluno componha livremente parte de sua formação.
 - Favorecer a definição de um projeto pessoal do aluno.
5. Trabalhar em equipe:
- Elaborar um projeto de equipe, representações comuns.
 - Coordenar um grupo de trabalho, conduzir reuniões.
 - Formar e renovar uma equipe pedagógica.
 - Confrontar e analisar juntos situações complexas, práticas e problemas profissionais.

- Gerir crises ou conflitos entre pessoas.
6. Participar da gestão da escola:
- Elaborar e negociar um projeto da escola.
 - Coordenar um grupo de trabalho, conduzir reuniões.
 - Formar e renovar uma equipe pedagógica.
 - Confrontar e analisar juntos situações complexas, práticas e problemas profissionais.
 - Gerir crises ou conflitos entre pessoas.
7. Informar e envolver os pais:
- Coordenar reuniões de informação e de debate.
 - Conduzir as entrevistas.
 - Envolver os pais na valorização da construção de saberes.
8. Servir-se de novas tecnologias:
- Utilizar os programas de edição de textos.
 - Explorar as potencialidades didáticas de programas com relação aos objetivos dos vários domínios do ensino.
9. Enfrentar os deveres e dilemas éticos da profissão:
- Prevenir a violência na escola e na cidade.
 - Lutar contra os preconceitos e as discriminações sexuais, étnicas e sociais.
 - Participar na definição de regras de vida comum no tocante à disciplina na escola, às sanções e à apreciação da conduta.
 - Analisar a relação pedagógica, a autoridade e a comunicação em classe.
 - Desenvolver o senso de responsabilidade, a solidariedade, o sentimento de justiça.
10. Gerir sua própria formação contínua:
- Saber explicitar suas práticas.
 - Fazer seu próprio balanço de competências e seu programa pessoal de formação contínua.
 - Negociar um projeto de formação comum com os colegas (equipe, escolas, rede).
 - Envolver-se em atividades de um setor do ensino.
 - Acolher e participar da formação dos colegas.

Perrenoud (1999:9) esclarece que as discussões sobre esse referencial, ou seja, o das competências, são infundáveis como sobre qualquer outro, mas o importante é que:

1. Exista um que suscite consenso amplo ao término de um verdadeiro debate e torne-se um verdadeiro instrumento de trabalho para os estudantes, os formadores e as pessoas do campo (executivos, professores associados).
2. Se apóie em competências e que considere os conhecimentos, sejam eles disciplinares, profissionais ou advindos das ciências humanas, como recursos a serviço dessas competências mais do que como fins em si mesmos.
3. As competências profissionais situem-se claramente para além do domínio acadêmico dos saberes a ensinar, que elas abarquem sua transposição didática em classe, a organização do trabalho de apropriação, a avaliação, a diferenciação do ensino.
4. As dimensões transversais do ofício sejam honradas para além de algumas horas de "formação comum", de "pedagogia geral" ou de sensibilização para aspectos relacionais, que os componentes transversais constituam o objeto de aportes teóricos e de aprofundamentos em estágio, do mesmo modo que as didáticas das disciplinas.
5. A formação e o referencial de competências considerem toda a realidade do ofício valendo-se de uma análise rigorosa das práticas, em sua diversidade, sem esquecer isso que jamais é dito claramente, mas que pesa terrivelmente na vida cotidiana de professores e de alunos: o tédio, o medo, a sedução, a desordem, o poder etc. (Perrenoud, 1996).
6. O referencial de competências exerça um avanço "otimizador" sobre o estado das práticas sem fazer dos novos professores pobres *kamikazes*, condenados a sofrer com o sarcasmo ou o ostracismo por parte dos professores veteranos; importa dar-lhes os meios de explorar as novas vias abertas pela pesquisa em educação, por equipes inovadoras ou movimentos pedagógicos.
7. Essas competências sejam suscetíveis de serem desenvolvidas desde a formação inicial, num verdadeiro dispositivo de alternância e de articulação

Como podemos observar pelo quadro acima, a influência ou pressão exercida sobre o livro didático emana dos mais diferentes segmentos nele interessados. Dessa influência por certo dependerá, em grande parte, a qualidade final do livro. O mesmo pode ser dito em relação à influência exercida sobre qualquer outro tipo de saber.

As adaptações que os professores elaboram com base no conteúdo são criações produzidas nas relações didáticas. Estas gradativamente tomam um certo nível de autonomia escolar em relação ao conceito no nível do programa curricular. A essas adaptações Chevallard designou *criatividade didática*¹⁰. Isso se torna particularmente importante à medida que essas criatividades didáticas vão alimentar uma próxima discussão no interior da noosfera, que aproveita inúmeras dessas criatividades didáticas para transformá-las em verdadeiros conteúdos de ensino (Astolfi, 1995 e Chevelard, 1985).

Resta ainda dizer que o conceito de Transposição Didática e as questões que este suscita por ele levantadas mostram que nas transformações do *saber-sábio* em *saber-escolar* muitas "traições" são inevitáveis. Chevallard através do termo "vigilância epistemológica" nos convida a pensar o *saber-a-ensinar* de outra maneira, a refletir sobre as reformas dos conteúdos escolares, as transformações do saber sobre as pessoas que participam da noosfera, enfim, sobre os interesses envolvidos na escolha dos saberes escolares.

Feitas essas considerações teóricas, com base em revisão bibliográfica de autores que darão suporte à análise da pesquisa, passemos, no próximo capítulo, a transcrever os dados e a elaborar as reflexões acerca da realidade dos sujeitos pesquisados.

¹⁰ Temos como exemplo de criatividade didática os diagramas de Venn, que funcionam como um instrumento para os matemáticos e passaram a ser ensinados como um objeto de estudo.

CAPÍTULO 5

5.1 PERFIL DO PROFISSIONAL DA REDE DE ENSINO DE SÃO JOSÉ - SÉRIES INICIAIS

Na rede municipal de ensino de São José foi constituído um grupo de consultores de Língua Portuguesa. Esse grupo desenvolveu uma pesquisa junto aos professores da rede, procurando saber mais sobre cada um dos professores que nela atuam. As informações coletadas permitiram sistematizar o quadro do magistério, como também contribuíram para a elaboração da proposta curricular da referida rede. A pesquisa envolve 50 professores (aproximadamente 30% do número total), sendo que 17 destes participaram também da pesquisa desenvolvida neste trabalho. Dada a importância dessas informações e por entendê-las afetas à área da matemática, passamos a transcrever alguns dados que consideramos relevantes para este trabalho.

Os professores da rede de ensino de São José são relativamente jovens, uma vez que 68% dos que responderam às questões trabalham há menos de cinco anos nessa rede e 32% trabalham há mais de seis anos. Quanto à formação profissional, 68% têm apenas o curso de magistério, sendo que onze desses professores já estão fazendo o curso de Pedagogia - habilitação séries iniciais e educação infantil. Além das questões de caráter pessoal e profissional, a pesquisa apresentou outras, pelas quais pudessem ser identificadas: as relações sociais e culturais estabelecidas pelos professores; qual a principal função da escola na opinião desses profissionais. Quanto ao primeiro item, foi possível perceber que 86% dizem ler, freqüentemente, artigos e livros que auxiliam na sua prática profissional, mas quando solicitados a

citar os títulos, ninguém o fez ou citou títulos que não estão relacionados a qualquer área da educação. Já quanto ao segundo, 48% entendem que a principal função da escola é facilitar a cada aluno o processo autônomo de construção do conhecimento; para 42%, é desenvolver as potencialidades naturais do aluno; ajustar o aluno no meio social para que saiba viver nele, e 18% dizem que a escola teria a função de socializar entre as gerações mais jovens os conhecimentos historicamente produzidos.

Com base nesses dados podemos perceber que as instituições ligadas à educação possuem um papel muito difícil junto à comunidade dos professores. Tais dificuldades estão ligadas a problemas endógenos do sistema. Rever a formação inicial dos profissionais, promover uma formação contínua, propiciar acesso ao mundo da cultura, a meios de comunicação que permitam ver a sociedade a partir de questionamentos e de necessidades dos seres humanos propiciará condições para ensinar com visão de totalidade e não apenas com um restrito currículo sem ligação com o mundo.

Especificamente com relação à matemática, cabe reafirmar que essa ciência, como uma disciplina do currículo, desenvolve um papel muito importante na formação do cidadão, propiciando a "inserção" deste na sociedade por meio dos conhecimentos científicos historicamente produzidos pelo homem. Além disso, subsidia a capacidade para desenvolver o indivíduo intelectualmente.

Desenvolver competências em matemática colaborará com a atual sociedade que exige cada vez mais conhecimentos para poder decidir, obter e interpretar informações complexas¹¹, tomar decisões diante de problemas, fazer leituras críticas diante de determinados acontecimentos.

Na necessidade do recorte, direcionamos nosso olhar para as séries iniciais, enfatizando a importância que têm para a formação do cidadão.

As séries iniciais, como demonstram algumas pesquisas realizadas, são indicadas como suporte para a vida escolar. Nelas são observados os grandes obstáculos epistemológicos registrados pelos alunos, e a maior deficiência na formação dos profissionais.

¹¹ Petraglia, no livro *Edgar Morin: A educação e a complexidade do ser e do saber*, explicita o termo complexidade como a qualidade do que é complexo. O termo vem do latim *complexus*, que significa o que abrange muitos elementos ou várias partes. É um conjunto de circunstâncias, ou coisas interdependentes, ou seja, que apresentam ligação entre si (1995:48).

Assim, determinado o nosso recorte para estudo, iniciamos a pesquisa com a intenção de, junto aos professores, elucidar os entraves que dificultam o desenvolvimento das competências básicas em matemática, a serem atingidas pelos alunos ao final da 4ª série do Ensino Fundamental.

5.2 A PESQUISA

A pesquisa foi feita durante a realização do II curso de capacitação, oferecido pela Secretaria de Educação e Cultura de São José a todos os funcionários da rede. Nesse curso foram discutidos assuntos das áreas específicas do currículo, com a participação de 90% dos professores da rede.

O convite foi feito aos vinte e um professores que trabalham com a 4ª série. Desse total, alguns trabalham paralelamente com outras séries, e outros trabalharam em anos anteriores. O convite foi aceito por dezessete professores, atingindo um percentual de aproximadamente 80%. Os que não participaram, em conversa posterior, alegaram que não trabalhavam com a matemática, em razão do rodízio que ocorre em algumas escolas da rede. O rodízio praticado funciona da seguinte maneira: três professores de 4ª série distribuem as disciplinas por área (matemática, português e conhecimentos gerais) e elaboram um horário que permite aos três profissionais trabalharem na mesma turma. Registramos o comentário de duas professoras com graduação na Universidade Federal de Santa Catarina: alegaram estas que só estavam participando do curso porque consta como dia letivo e não queriam receber falta, mas não possuíam interesse em participar da pesquisa.

Estando o grupo dos dezessete professores participantes reunidos, expus as razões que me levaram a elaborar o projeto. Atentos à minha explanação, coloquei a necessidade da pesquisa, a importância da colaboração de todos e a finalidade do projeto.

Convencidos, apresentei um cartaz com esclarecimentos sobre o que entendemos por competências, clareando algumas dificuldades referentes aos termos objetivo e competência.

A seguir, como a pesquisa estava organizada para ser feita em três tempo, distribuí a primeira questão a qual continha a seguinte solicitação:

"Listar as competências básicas que considera necessário ser alcançadas pelos alunos ao final da 4ª série".

Inicialmente, essa listagem ou relação deveria ser elaborada individualmente. Mas, a partir de algumas observações feitas, como *"não sei como escrever"*, *"são competências básicas relacionadas só com a matemática?"*, *"poderia se discutir em grupo?"*, sugeriu-se o trabalho em grupos. Assim, foram cinco grupos de três

professores, e um grupo com dois participantes. Os grupos levaram aproximadamente 40 minutos para terminar a tarefa.

Passamos então para a segunda parte com a seguinte questão:

“Listar competências básicas que consideram necessário para ser alcançadas pelos alunos na disciplina de matemática, ao final da 4ª série”. Observaram-se algumas discussões e houve algumas interferências de minha parte, para auxiliá-los no entendimento e na separação do que seriam conteúdos, de competências.

Alguns grupos discutiam, outros observavam os objetivos programáticos dos livros didáticos. Após 50 minutos, foram listadas todas as competências no quadro e enumeradas com algumas intervenções: *“Fulana listou só conteúdo”, “números romanos não se considera importante”*.

Apesar das dificuldades, com exceção de duas profissionais que me pareceram alheias até ao conteúdo programático, todos participaram com bastante envolvimento. Após a pausa, foram distribuídas algumas competências básicas para que cada professor pudesse elaborar a terceira questão, referente à terceira parte da pesquisa:

“Elaborar um questão contendo os seguintes itens:

1. Enunciado;
2. Resolução;
3. Previsão de respostas pelos alunos;
4. Competências auferidas pela questão elaborada.”

A questão foi feita individualmente, mas sugestões para elaborá-la em grupos foram dadas, pelo fato de algumas não terem idéia do que fazer.

Dúvidas : *medida de superfície é igual à medida de área?*

Seis professoras pediram para fazer em casa e entregar no dia seguinte. Uma delas não entregou a resolução da questão.

5.3 A ANÁLISE

A análise das questões foi procedida de acordo com a ordem de distribuição por ocasião da elaboração da pesquisa. Os grupos foram designados por um número, num total de cinco grupos, nos quais foram distribuídos 15 professores que participaram da pesquisa respondendo às três questões.

Conforme já expusemos, a primeira parte solicitava que fossem listadas as competências básicas que consideram necessário ser alcançadas pelos alunos ao final da 4ª série. Relacionamos de acordo com a exposição dos professores, ou seja, por área do currículo, assim:

Na área de Língua Portuguesa:

- Grupo 1:*
- Pontuações
 - Nomes próprios (maiúsculo e minúsculo)
 - Divisão silábica
 - Ordem alfabética
 - Produzir textos
- Grupo 2:*
- Leitura e Interpretação de textos
 - Construção e estruturação de texto
 - Aplicar a gramática contextualizada no texto
- Grupo 3:*
- Produzir textos usando corretamente as regras da Língua Portuguesa
- Grupo 4:*
- Escrever fluentemente correto;
 - Aprender a fazer gosto pela leitura
 - Boa caligrafia
 - Diferenciar as composições: dissertação, narração, descrição
 - Descobrir o mundo da leitura
- Grupo 5:*
- Produção de texto (resumos, bilhetes, diálogos).
 - Estrutura de texto (saber organizar claramente suas idéias, respeitando as etapas: início, meio e fim)

A leitura e interpretação de textos aparece em todas as listas, o que demonstra preocupação por parte dos professores em desenvolver atividades que

sugerem o trabalho com textos. São indicadas nessa fase regras gramaticais, ortográficas, construção e estruturação de textos.

As regras gramaticais citadas são, basicamente, a separação silábica, uso de letras maiúsculas e minúsculas ou gerais expressas como o "uso correto das regras gramaticais". Todavia, essas indicações não aparecem em todas as listas. Parece assim ficar evidenciado que a concepção sobre o ensino da língua está mudando: os professores estão entendendo a importância da leitura e da produção textual, ultrapassando, enfim, a visão mecanicista, cujo enfoque é o ensino de infindáveis regras gramaticais descontextualizadas. Pelo menos teoricamente.

Sabemos da inoperância desse ensino, pois essas regras são vistas em todas as séries e, mesmo assim, ao final da 8ª série, por exemplo, grande parte dos alunos mostra dificuldade em dominá-las.

Já a leitura e produção de textos, quando significativa para os alunos, contribui para o desenvolvimento da capacidade de atuação construtiva e transformadora. Para tanto, deverá explorar assuntos que contribuam para a reflexão e a análise de valores, tais como os preconceitos na sociedade, etnia e questões sociais.

O despertar para o gosto da leitura, nessa fase escolar, desenvolve hábitos que acrescentam muito à formação intelectual do aluno:

No que se refere à área da matemática, constatamos que os professores entendem como importantes as competências ao final da 4ª série, pela contribuição destas na resolução de operações básicas, na interpretação de problemas do cotidiano, na aquisição de noções de medidas e valores monetários, entre outras habilidades e conteúdos. Essa análise, por parte dos professores, deixa transparecer que o papel da matemática, na formação do cidadão, ultrapassa o caráter de mera ferramenta utilitária. Descarta-se, desse modo, conteúdos que julgam não fazerem parte da realidade do aluno, que não possuem uma aplicação imediata, conforme identificação no quadro a seguir:

Na área de matemática:

Grupo1:

- *As operações*
- *Resolução de problemas do seu cotidiano*

Grupo2: não mencionou a disciplina de matemática

Grupo3:

- *Dominar as operações matemáticas*
- *Noções de porcentagens*
- *Interpretação de situações problemas do dia a dia*
- *Noções de medidas (tempo, comprimento, capacidade, superfície e massa)*

Grupo4:

- *Interpretação de texto, logo refletindo na resolução de problemas matemáticos...*
- *Resolver as quatro operações em relação com seu uso diário na vida diária incluindo assim os conhecimentos, frações, décimos, porcentagem, escrita dos números, valor monetário, leve conhecimento dos números ordinais, romanos.*

Grupo5:

- *Sistema de Numeração Decimal (Conhecimento do valor posicional dos números)*
- *Sistema Monetário (que saiba trabalhar com o dinheiro, comprando, recebendo troco, calculando a porcentagem, acréscimo, desconto, quantidade)*
- *Fração relacionando-a com o dia-a-dia (observar que a fração está diariamente relacionada ao nosso meio. Ex.: 1/3 da população é rica)*

As recomendações para a abordagem dos conteúdos são feitas segundo o entendimento de que conteúdos são veículos para o desenvolvimento de idéias fundamentais e devem ser selecionados levando em conta sua potencialidade, quer para instrumentação para a vida, quer para o desenvolvimento do raciocínio.

A distorção perceptível da idéia de "cotidiano", impulsiona-os a trabalhar apenas com o que supõem fazer parte do dia-a-dia do aluno, impedindo que muitos conteúdos importantes sejam abordados. Essa postura pouco ou nada contribui para o enriquecimento do processo de ensino-aprendizagem.

Na área de estudos sociais (história/geografia):

Grupo 1:

-Localização de seu Estado, município e seu bairro

Grupo 2:

- Reconhecimento do espaço geográfico*
- Leitura de mapas geográficos*
- Conhecer as características de seu município, estado ou país*
- Compreender a atualidade relacionando-a com fatos históricos*

Grupo 3:

- Ter conhecimento das relações sociais do seu meio e noções fora dele

Grupo 4:

- Relacionar fatos atuais, como uma consequência do que acontece atualmente

Grupo 5:

- Conhecimento da história mas esta relacionada a sua vivência (perceber que a história não é algo distinto de nossa vida, que ela exista a partir da existência humana)*
- Noções de espaço e tempo (saber localizar-se no bairro, município, estado, país)*

A parte de estudos sociais (hist/geo) também foram citadas como conteúdos que contribuem para o desenvolvimento de competências básicas necessárias ao cidadão ao final da 4ª série. Em geral foram citados como conteúdos a aquisição da habilidade de localização geográfica e espaço-temporal, leitura de mapas e estabelecer relação entre os fatos atuais e os fatos históricos. Todavia, somente um grupo abordou todos esses conteúdos.

Conforme os professores, quando significativos, esses conteúdos, contribuem para que estes reflitam sobre as vivências e as produções humanas. As situações-problema contribuem levando ao debate assuntos ou temas como as contradições, os conflitos inerentes ao ser humano e as mudanças possíveis. Assim, instiga-os a estabelecer relações entre o presente e o passado, o específico e o geral.

No que se refere ao espaço geográfico, as atividades devem relacionar o espaço vivido a outros mais distantes. Atividades nas quais os alunos tenham que refletir, questionar, comunicar e compreender informações expressas por meio das

regras e convenções ligadas à área (geográfica e afins) e não apenas descrevê-las e memorizá-las. Portanto, os conteúdos trabalhados em sala deveriam ser apresentados de forma dinâmica, não se restringindo a uma listagem de conteúdos. Os alunos precisam estar envolvidos nas atividades garantindo, dessa forma, que possam organizar suas informações e utilizá-las em outras situações.

Na área de ciências:

Grupo1:

- *Reconhecer o corpo humano como um todo e por partes*
- *Reconhecer o meio ambiente como fator essencial à vida*

Grupo2:

- *Ter conhecimento sobre o meio biótico e abiótico*

Grupo3:

- *Funcionamento do corpo humano (saber suas funções percebendo seu organismo)*
- *Higiene (física e mental) e saúde (praticar a higiene pessoal, prevenir-se das doenças, manter-se saudável para obter uma boa aprendizagem)*

No que diz respeito à área de ciências, observamos que somente três grupos se referiram ao conteúdo escolar nessa disciplina.

Identificamos, assim, total ausência dos conteúdos importantes que contribuem para o desenvolvimento de competências e que promovem os passos iniciais para a apropriação do conhecimento científico como forma de interpretar o próprio homem, o mundo em que vive, os seres que nele habitam, as condições econômicas e sociais, as ligações com a realidade, preparando, enfim, os alunos para a vida com seus desafios e transformações.

Apontamos que os temas abordados devem ser explorados em sua dinamicidade, problematizando situações, contribuindo assim para que os alunos compreendam a origem, o desenvolvimento e as transformações dos fenômenos e processos que as ciências pesquisaram ao longo do tempo. À escola cabe estabelecer uma relação dinâmica e interativa com a comunidade. Ela deve lidar com as questões locais e regionais, elaborando um diagnóstico da realidade circundante e, na medida do possível, prestar apoio à comunidade.

O aluno, movido pela intenção de compreender e buscar informações, desenvolverá competências que contribuirão para que possa ser um agente de seu aprendizado e um cidadão capaz de elaborar, confrontar e transformar dados de sua realidade.

Geral

Grupo 1:

- *Ler e interpretar*

Grupo 2:

- *Ler e interpretar*
- *Desenvolvimento do senso crítico e raciocínio*

Grupo 3:

- *Interesse em fazer descobertas no meio que o aluno faz parte, se descobrir e descobrir o novo*

Grupo 4:

- *Ler, ouvir e interpretar*
- *Analisar*
- *Identificar vários códigos*
- *Formar um cidadão crítico*
- *criar soluções para resolver seus problemas do dia-a-dia*
- *responsabilidade*
- *interesse*
- *Formar seus próprios conceitos*
- *Criatividade*
- *Respeito*
- *Limites*
- *Companheirismo*
- *ser solidário*
- *ser amigo (tolerante, compreensivo...)*
- *Pontualidade*

Grupo 5:

- *Leitura*
- *Interpretação*
- *Lógica*
- *Motivação (ambos - professor e aluno)*

Em alguns grupos foram citadas atitudes, valores e hábitos formativos (leitura e interpretação) como competências básicas que devem ser desenvolvidas. Apesar de não se restringirem à especificidade das áreas, estão presentes no convívio social mais amplo que ocorre na escola. Segundo esses grupos, a aprendizagem de valores e atitudes deve ser explorada como fator de formação e transformação. Os

professores devem criar situações-problema, garantindo aos alunos o desenvolvimento das capacidades necessárias à construção progressiva de conhecimentos e uma atuação pautada por princípios de conduta humanos.

Vale ressaltar que o desenvolvimento artístico foi citado apenas por uma equipe, que utilizou o termo criatividade referindo-se à resolução de problemas de produção de textos e educação artística.

A Educação Física como parte integrante do desenvolvimento do corpo contribuindo para uma vida saudável, postura e condição física não foi citada.

Uma das equipes se deteve nos aspectos referentes à formação para a convivência, responsabilidade e valores que devem ser assegurados durante toda a vida escolar. Dessa forma, os aspectos voltam-se para a formação de um mundo mais humano e compreensivo.

Observamos a ausência de uma visão de totalidade que os profissionais da educação deveriam possuir, como um princípio norteador do trabalho. A preocupação gira em torno de alguns conteúdos programáticos que constam nos livros didáticos e programas escolares. Cury define bem essa noção:

“O conceito de totalidade implica numa complexidade em que cada fenômeno só pode vir a ser compreendido como um momento definido em relação a si e em relação aos outros fenômenos. Isso não quer dizer que se deva conhecer todos os fenômenos, igual e indistintamente. Significa que o fenômeno referido só se ilumina quando referido à essência, ou seja, àqueles elementos que definem sua própria natureza no seu processo de produção. A totalidade, então, só é apreensível através das partes e das relações entre elas” (Cury, 1995:36).

Passando agora à segunda questão, assinalamos primeiramente que o registro das competências básicas na disciplina de matemática, requisitadas apresentaram-se sob a forma de lista de conteúdos, assim indicados pelos grupos:

Grupo1

Os alunos devem ter conhecimento adquirido dos conteúdos relacionados abaixo para resolverem problemas do seu dia-a-dia.

- *As operações*
- *Resoluções de problemas*
- *Sinais Matemáticos*
- *Números naturais*
- *Porcentagem*
- *Equações*
- *Expressões numéricas dentro de problemas*
- *Sistema monetário (MERCOSUL)*
- *Medidas de: volume, comprimento, superfície, massa, velocidade*
- *Geometria*

Grupo 2

- Ler e interpretar problemas que contenham todo o Sistema de numeração Decimal, juntamente com operações de números naturais e fracionários

- Estatística: Leitura, interpretação e construção de gráficos

- Sistema de medidas - problemas e situações envolvendo estimativas.

Leitura e interpretação dos instrumentos de medida

- Geometria - reconhecer as diversas formas geométricas

Grupo3

- Saber interpretar;

- Identificar símbolos;

- Resolver as operações;

- Questionar as dúvidas;

- Saber buscar alternativas para resolver as situações;

- Interesse;

- Identificar figuras geométricas;

- Calcular área;

- Saber identificar medidas;

- Identificar o sistema monetário brasileiro (comparar com outras moedas)

Grupo 4

- *Quatro operações;*
- *Interpretação de problemas, e criação;*
- *Porcentagem;*
- *Frações (décimos, porcentagem, inteiro, subtração);*
- *Escrita e leitura dos números;*
- *Noções básicas de geometria;*
- *Leve conhecimento dos números ordinais e romanos;*
- *Medidas de comprimento, capacidade, tempo, volume (cuidando para transformar as unidades relacionadas com o dia a dia)*

Grupo 5

- *Raciocínio lógico;*
- *Saber operar utilizando o sistema monetário, sabendo calcular a porcentagem, acréscimo, desconto, utilizando este conhecimento na vida diária observando que estas operações são utilizadas quando realizamos uma compra;*
- *Produzir e interpretar problemas;*
- *Ter conhecimento do valor posicional dos números para utilizá-lo no preenchimento de cheques...*

Grupo 6

- 1- *Ter conhecimento do sistema de numeração decimal;*
- 2- *Conhecer os números naturais e racionais;*
- 3- *Ler e interpretar problemas;*
- 4- *Noções de porcentagem;*
- 5- *Ter conhecimento do sistema monetário brasileiro e noções de outros;*
- 6- *Noções de medidas (comprimento, volume, superfície, massa, tempo, temperatura e velocidade);*
- 7- *Ter noções de geometria;*
- 8- *Dominar as operações matemáticas;*
- 9- *Identificar os sinais matemáticos.*

Na elaboração da segunda questão, um grupo se desfez perfazendo um total de seis grupos.

Segundo as observações, verificamos que:

Nas colocações aparece a preocupação com a interpretação e resolução de problemas envolvendo as operações fundamentais, relacionando-as a problemas do cotidiano.

Os números decimais aparecem relacionados ao mercado, como também ao sistema monetário e como noções de medidas.

Os números fracionários aparecem em algumas listagens, mas os professores não citam o que consideram mais importante.

O reconhecimento das formas geométricas, o cálculo de área, volume, aparecem em evidência quando se trata de geometria.

A porcentagem é indicada, porém, desvinculada dos números fracionários em algumas abordagens.

Leitura e interpretação de gráficos, isoladamente, é citada por dois grupos. Da mesma forma, foram evidenciadas as expressões numéricas, equações, sinais matemáticos, números romanos e valor posicional de números.

As observações feitas pelos professores caracterizam dificuldade em expressar-se relativamente à contribuição da matemática nas séries iniciais para a formação de um cidadão.

A terceira parte da coleta de dados foi feita com a intenção de verificar o tipo de exercício que é priorizado pelo professor e que competências são auferidas ou alcançadas pelos alunos quando analisam e resolvem determinadas atividades matemáticas. Solicitei assim que os professores elaborassem os diversos passos pelos quais, hipoteticamente, os alunos se conduzissem e os resolvessem, conforme já expus acima.

Vejamos:

PROFESSOR 1:

1. Problema:

Quantos litros de água serão necessários para encher uma caixa d'água de 8m de comprimento, 4m de largura e 2m de altura?

2. $V = \text{Comprimento} \times \text{largura} \times \text{altura}$

$$V = 8 \times 4 \times 2 =$$

$$V = 64 \text{ m}^3$$

000 litros.

3. a) O aluno somaria todas as medidas, ao invés de multiplicá-las.

b) Daria resultado somente em litros, não usaria o m^3 .

4. Multiplicação

Sabendo que 1m^3 é igual a 1.000 ml então para encher esta caixa d'água serão necessárias 64.

O enunciado deveria esclarecer a que caixa se refere (forma prismática) para que o aluno não tivesse dificuldades em visualizá-la. Na previsão da resposta, o aluno cometeria o erro da operação utilizada em virtude do não-entendimento do conceito de capacidade e volume.

Quanto ao resultado, o fato de não fazer a transformação das unidades de medidas, que implicaria num cálculo de conversão mais exigente, não necessariamente induz a erro. Apenas, exigiria uma atenção especial para que o aluno observasse o significado da nomenclatura utilizada.

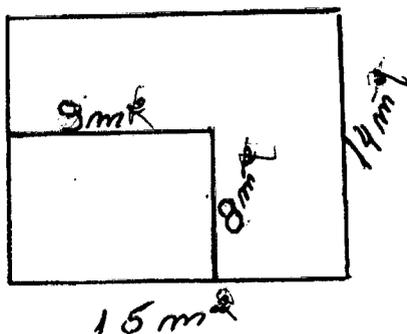
A competência auferida por esse problema é muito mais do que saber utilizar a operação de multiplicação, como indica a professora, observa-se nesse problema vários conceitos implícitos dos quais os alunos deveriam manifestar domínio, e que darão suporte para a resolução desse problema. Entre outros conceitos aparecem: área, volume, capacidade, transformação, conversão e ainda, a compreensão da leitura do problema.

Registra-se a importância de o professor ter claro em uma atividade pedagógica o quanto pode observar, nas resoluções das atividades.

PROFESSOR 2:

Resolva o seguinte problema:

Giselle comprou um terreno com as dimensões 14×15 . Nesse terreno foi construído uma casa medindo 8×9 . Qual a área construída e quantos metros quadrados sobrou de área livre?



R: A dimensão do terreno é $210m^2$

A área construída é $72m^2$

Sobraram $138m^2$ de área livre

O aluno deverá trazer esta questão para sua realidade. Por exemplo: medir uma determinada área.

O enunciado não explicitou as unidades de medida utilizadas para especificar as dimensões do terreno e da casa, o que acaba dificultando a compreensão da realidade. Também não especificou que instrumentos utilizaria para efetuar a medição.

No esboço (desenho) expôs a dimensão do terreno em metro quadrado, cometendo um erro imperdoável.

Não relatou a previsão de erros dos alunos.

O professor coloca como competência a ser auferida o domínio de um conteúdo que possa ser utilizado pelo aluno no contexto de sua realidade circundante. Nessa questão observamos que muitos conceitos estão inclusos e que devem ser observados quando efetuados pelos alunos.

Podemos citar:

Sistema de medidas

Medida de superfície

Operações: multiplicação e subtração

Compreensão do problema

A não-compreensão do problema pode anular toda a questão mesmo tendo sido resolvida pelo aluno, o que acaba prejudicando seu processo avaliativo. Muitas vezes, o aluno não está ciente do erro cometido e não percebe quais os conceitos de que não conseguiu se apropriar.

PROFESSOR 3:

1. Complete os espaços usando os sinais matemáticos $<$ e $>$

$$2144 < 4412$$

$$7888 > 7887$$

$$999 < 1000$$

$$3656 < 5636$$

Como na maioria das vezes os numerais são compostos pelos mesmos números, sendo que em lugares diferentes, por esta razão tem que prestar bastante atenção para não confundir e trocar o sinal.

Para que o aluno responda essa atividade e necessário ter noções de:

- maior que e menor que (conhecimento dos sinais)
- comparação
- quantidade

O enunciado poderia estar mais completo indicando que os números em questão deveriam ser comparados, utilizando os sinais matemáticos. A questão deveria estar contextualizada, o que colaboraria para o fazer comparativo.

São colocados pela professora, como previsão de resposta, alguns erros e confusões pelo fato de os numerais estarem compostos pelos mesmos algarismos.

É necessário, segundo o professor, ter noção de *maior que* e *menor que*, conhecer os sinais de comparação e quantidade.

Entendemos, além desses conhecimentos, ser necessários o domínio do sistema de numeração decimal (base do sistema, classes de um numeral e...) e seqüência numérica.

As competências que podem ser auferidas por essa questão ultrapassam a noção de divisão, multiplicação e interpretação. Questões elaboradas dessa maneira acabam desenvolvendo procedimentos mecânicos de resolução. As atividades devem ser elaboradas utilizando as equivalências de frações, sugerindo ao aluno observar os múltiplos dos números que aparecem nessas frações. A compreensão de número racional pode ser explorada utilizando alguns dos seus significados (quociente, relação parte-todo, razão) e de suas representações (fracionária e decimal), o que proporcionaria maior entendimento de fração equivalente e, conseqüentemente, o procedimento para encontrá-la.

PROFESSOR 5:

1) Luiz tem 480 palitos para distribuir de forma igualitaria entre sua professora e ele. Quantos palitos receberia cada um?

2)
$$\begin{array}{r} 480 \overline{) 2} \\ 08 \overline{) 240} \\ 00 \end{array}$$

3)
$$\begin{array}{r} 480 \\ \underline{240} \end{array}$$

$480 \begin{cases} \nearrow 1=140 \\ \searrow 1=240 \end{cases}$

$$\begin{array}{r} 400 - 200 \\ 80 - 40 \\ \hline 240 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 480 \overline{) 2} \\ - 4 \overline{) 240} \\ \hline 08 \\ - 8 \\ \hline 00 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 480 \overline{) 2} \\ 08 \overline{) 240} \\ 00 \end{array}$$

4)

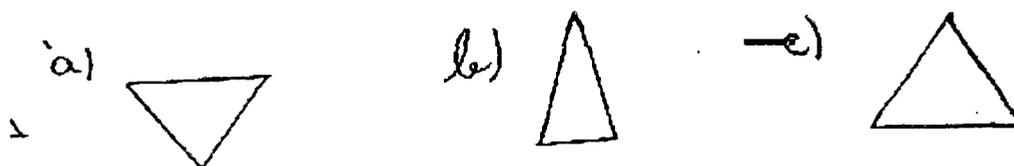
O enunciado é claro, a resolução prevista para os alunos mostra um raciocínio lógico. A professora não cita quais competências podem ser auferidas por essa questão.

Entendemos que os vários procedimentos que poderão ser adotados pelos alunos possuem a competência de evidenciar os raciocínios utilizados, alcançando estratégias de resolução. Assim, compreendemos que possa haver o domínio dos conceitos de adição e subtração com suas respectivas estratégias de resolução, de compreensão do problema, portanto, o desenvolvimento de competências.

PROFESSOR 6:

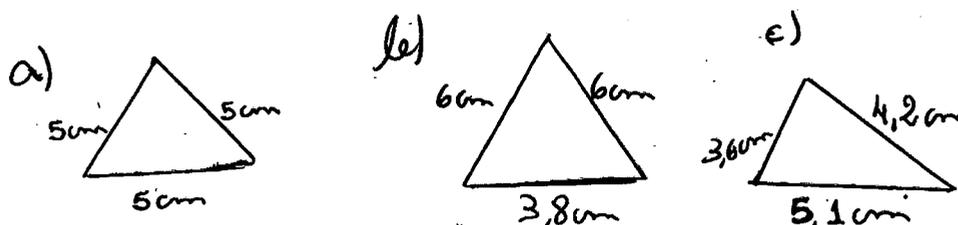
1. Pense e responda no caderno.

2. Com a régua descubra quais triângulos isósceles e quais são equiláteros:



2. Resolução correta: isósceles - b
equilátero - a e c

3. Calcule o perímetro de cada triângulo



3. Resolução correta: a) 15cm b) 15,8 c) 12,9

3. Previsão de respostas dadas pelos alunos.

| | | | |
|----------------|----------|-----------|-------------|
| Exemplos: b) 6 | } errado | } correto | 6,0 |
| 6 | | | 6,0 |
| 3,8 | | | 3,8 |
| <u>5,0</u> | | | <u>15,8</u> |

4. A maneira e conferir e avaliar a capacidade do aluno.

O item dois da questão sugere que, com a régua, se descubram os triângulos e se os classifiquem. Ficaria mais claro se o enunciado explicitasse que as medidas dos lados dos triângulos, obtidas com a régua, permitem evidenciar as formas dos triângulos (isósceles e equiláteros) constituindo, assim, uma forma mais criativa de proceder à classificação.

A terceira questão propõe o cálculo do perímetro de triângulos, mas o desenho não obedece a proporção das medidas indicadas. Em situações como essas, isto é, adição de números decimais, os erros comumente ocorrem pelo fato de os alunos não dominarem o conceito referente a essa operação.

A professora não explicita as conferências que poderão ser auferidas, apenas observa que avaliará a forma como foram feitas as resoluções. Esse tipo de formulação tem pouco atrativo para o aluno, é descontextualizada e pouco pragmática.

Perímetro e figuras geométricas são conceitos que devem ser explorados com base em situações-problema que estejam relacionadas com o cotidiano dos alunos. Pode-se recorrer ao desenvolvimento de malhas quadriculadas, comparação de perímetros e áreas de duas figuras sem utilizar as fórmulas apresentadas nos livros didáticos. Composição e decomposição, simetrias, ampliações e reduções são outras sugestões que levarão os alunos a se apropriarem de novas significações, dos conceitos apontados pela professora.

PROFESSORA 7:

1. *Enumere a série e o ano em que você entrou na escola até os dias de hoje.*

2. *Resposta - 1ª série 1996
2ª série 1997
3ª série 1998
4ª série 1999*

1. *Agora, escreva os anos que você está na escola em numerais romanos e ainda em numerais ordinais*

2) *1996 - MCMXCVI - milésimo noningentésimo sexto
1997 - MCMXCVII - milésimo noningentésimo nonagésimo sétimo
1998 - MCMXCVIII - milésimo noningentésimo nonagésimo oitavo
1999 - MCMXCIX - milésimo noningentésimo nonagésimo nono*

3. *Entrei na escola em 1996 até hoje
MXCIXVIII - milésimo nonagésimo nono sexto*

4. *Na verdade, penso que não há muita necessidade em se trabalhar numerais romanos e ordinais. Apenas saber relacionar as colocações (posições) em competições por exemplo para os numerais ordinais e os romanos quando trabalhamos os séculos.*

O enunciado não é claro. Deveria pedir que fossem enumeradas as séries correspondentes ao ano que cursou.

A correspondência dos anos em números romanos e ordinais é difícil e pouco contribui para a formação escolar.

A professora relata com clareza que não há necessidade de trabalhar tal questão com os alunos. Todavia, faz uma ressalva, explicitando em que situações é preciso saber utilizar romanos e numerais.

Na realidade esse conteúdo está presente em quase todos os livros didáticos. Daí alguns professores enfatizam esse conteúdo em detrimento de outros.

PROFESSORA 8:

1. A professora percebeu que em nossa sala de aula existem diferentes idades observando o tamanho de cada um. Por esse motivo a professora vai fazer um levantamento da idade de cada aluno.

A nossa turma tem 37 alunos, vamos saber quantos alunos tem:

10 anos - 9

11 anos - 8

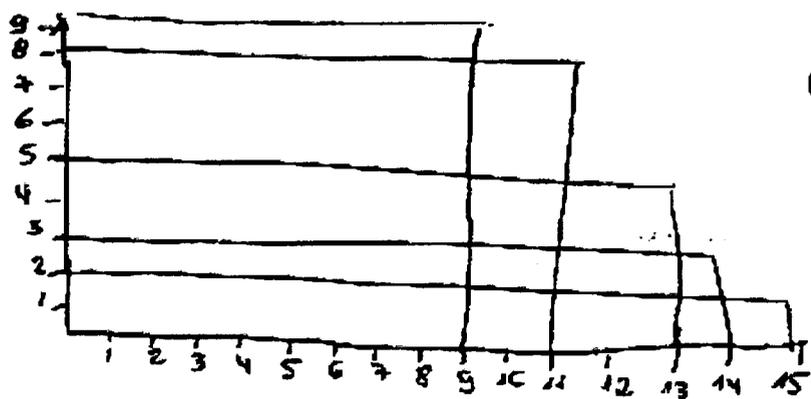
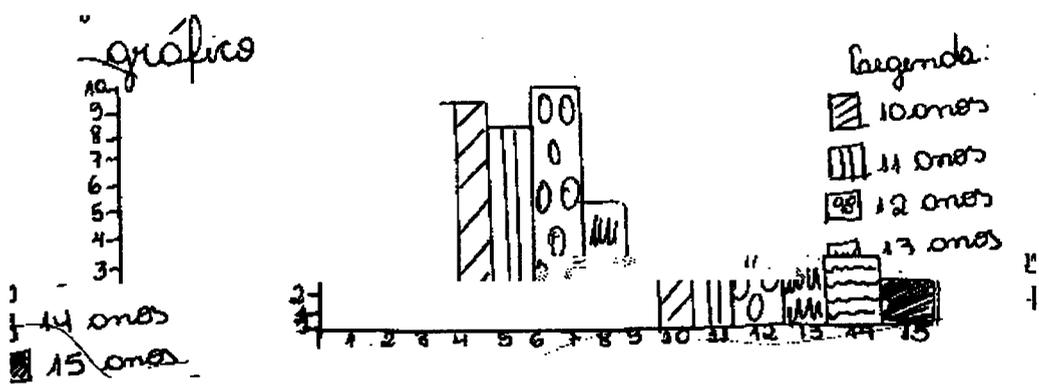
12 anos - 10

13 anos - 5

14 anos - 3

15 anos - 2

Agora vamos fazer observar estes dados e montar um gráfico:



4. Perceber que podemos representar os números através de gráficos, ou seja, uma turma, um percentual.

O enunciado é confuso, deveria ser abordado com um texto mais elaborado.

O assunto é pertinente e provavelmente despertaria a atenção dos alunos.

O gráfico exposto pela professora não está correto na sua forma de apresentação.

O item 3, que diz respeito à colocação dos alunos, aparece com coerência, apesar de não estarem indicadas nos eixos, as grandezas.

São competências que devem ser adicionadas àquelas citadas pela professora: a compreensão do problema, recolhimento dos dados, a construção do gráfico, identificação de características de acontecimentos previsíveis ou aleatórios a partir de situações-problema, isso utilizando recursos estatísticos, probabilidades e a leitura do gráfico.

PROFESSORA 9:

1. Escreva em metros:

a) O comprimento da lousa de sua sala de aula, após transforme este comprimento em centímetros.

b) A sua altura, após transforme em dm.

2. a) $3,2m \xrightarrow{\quad} (3,2 \times 100) = 320cm$
comprimento da lousa
transformação

b) $1,50m \xrightarrow{\quad} (15,0) = 15,0dm$
altura
1(,) direita

3) 1. escrever por extenso

2. montar escala de transformação para depois responder

4) No comércio, na hora de fazer e precisar relações com medidas (tecidos, cordas...)

O enunciado deveria dar maiores esclarecimentos e detalhar as ações que vão propiciar a execução da questão. A professora poderia sugerir a ferramenta para a medição, o registro na unidade mencionada e, após, a transformação para outra unidade.

O item b da primeira questão, em primeiro lugar, apresenta ambigüidade. O pronome *sua* tanto pode se referir ao substantivo feminino da questão anterior, ou seja, à lousa, como ao próprio aluno. Lendo a segunda questão, a ambigüidade se desfaz: nesta são fornecidos o comprimento e a altura da lousa. No entanto, para o aluno, essa ambigüidade poderá causar confusão. Também nesse item a professora poderia ter sugerido a transformação para centímetros uma vez que a unidade decímetro não é utilizada para mencionar a altura de objetos.

No que se refere à dificuldade do aluno, registra como erro a forma dele escrever por extenso.

Além da transformação de medidas, apontada pelo professor como uma das competências que podem ser auferidas dessa questão, acrescentamos a compreensão do texto, o domínio do conceito de multiplicação e a nomenclatura correta. Espera-se ainda que o aluno saiba escolher a unidade de medida e o instrumento mais adequado a cada situação, fazer estimativas sobre resultados de situações que envolvam grandezas (comprimento, capacidade e massa), ler, interpretar e produzir registros utilizando a notação convencional das medidas.

PROFESSORA 10:

O barzinho da escola paga por cada refrigerante R\$0,50 e revende aos alunos por R\$ 0,75. Durante o recreio foram vendidos 2 dúzias.

- a) qual o valor total do lucro de refrigerantes vendidos?
b) qual foi o lucro do barzinho?

| | | |
|--------------|--------------|-------------|
| 2) 0,75 | 24 | - 18,00 |
| x24 | 0,50 | 12,00 |
| <u>300</u> | <u>00</u> | <u>6,00</u> |
| 150 | 120 | |
| <u>18,00</u> | <u>12,00</u> | |

- R: a) O valor total de refrigerantes foi R\$18,00
b) O lucro do barzinho foi de R\$ 6,00

3. 90% da turma resolveu corretamente. 10% resolveu da seguinte maneira:

| | | | |
|-------------|-------------|-------------|--------------|
| 24 | 0,99 | -0,75 | 1,25 |
| +0,75 | + 0,50 | 0,50 | x24 |
| <u>0,99</u> | <u>1,49</u> | <u>0,25</u> | <u>500</u> |
| | | | <u>250</u> |
| | | | <u>30,00</u> |

- a) o valor total de refrigerantes vendidos foi de R\$ 30,00
b) o lucro do barzinho foi de R\$ 0,25.

4. O aluno deverá raciocinar, descobrir o valor total de refrigerantes vendidos e após o lucro do barzinho, utilizando assim duas operações. Servindo para o seu dia-a-dia.

O texto do problema é claro e pertinente à situação escolar de alunos de 4ª série. Ressalva-se que o sujeito do problema não deveria ser o barzinho, pois despesa e lucro não são do bar, mas das pessoas que dele se beneficiam.

Na previsão das respostas de 10% alunos fica evidente o não domínio do conceito de multiplicação, o que os impulsionaria a efetuar a adição dos valores propostos pelo enunciado do problema. Observa-se que a subtração e a multiplicação com números decimais estão corretas, o que indicaria conhecimento do algoritmo das operações

A professora não relata com clareza quais competências poderão ser auferidas. Por isso, as explicitamos: a compreensão do texto, o domínio das operações básicas com números decimais, estratégias de resolução, o entendimento do lucro e reflexões sobre as transformações ocorridas, o que significa a margem de

lucro. Atividades de análise e síntese, nesse sentido, devem ser estimuladas, pois contribuem para a aquisição das competências.

PROFESSORA 11:

Faça estimativas. Tente fazer os cálculos mentalmente

1. Lúcio tem R\$ 538,00. Analise o que ele poderá comprar com esse dinheiro.

- Um rádio custa R\$ 68,00
- Uma estante custa R\$ 197,00
- Uma televisão custa R\$ 329,00
- Uma mesa com cadeiras custa R\$ 236,00

2. Ele poderá comprar:

- o rádio, a estante e a mesa com cadeiras;
- a televisão e a estante;
- o rádio e a televisão.

Se Lúcio comprar o rádio, a estante e a mesa com cadeiras, com quantos reais ele voltará para casa?

| | |
|------------|--------------|
| 68 | 538 |
| <u>197</u> | <u>- 501</u> |
| +236 | 037,00 |
| 501,00 | |

Ele voltará para casa com R\$ 37,00

3. O aluno fará o problema efetuando várias operações, até chegar a resposta correta

4. Adição e subtração, probabilidade

Baseado no livro:

Matemática Espaço e Ação de Oscar Guelli

A questão está bem elaborada e clara e os valores condizentes com a realidade.

As competências a serem auferidas referem-se à compreensão do texto e também à capacidade de resolver situações-problema que envolvam sistema monetário, domínio das operações básicas, estratégias pessoais, estimativas e reflexões e a necessidade de aquisição das mercadorias apresentadas.

No que diz respeito à previsão de erros, a forma como foi descrita não favoreceria um erro, mas tentativas de resolução até obter a resposta.

PROFESSORA 12:

Resolva a expressão:

$$4x\{5+3-[12:(3x4)]+15\}$$

$$4x\{5+3-[12:12]+15\}$$

$$4x\{5+3-1+15\}$$

$$4x\{8-1+15\}$$

$$4x\{7+15\}$$

$$4x22=88$$

Para o aluno que tem dificuldade ele resolveria assim:

$$4x\{5+3-[12:(3x4)]+15\}$$

$$4x\{8-[12:(12)]+15\}$$

$$4x\{8-1+15\}$$

$$4x\{8-16\}$$

$$4x ? \text{ o aluno desiste}$$

- Compreender a ordem
- As quatro operações
- As associações pela ordem

Enunciado descontextualizado.

Na previsão de resposta, a possibilidade de cometer o erro de efetuar uma operação primeiro que a outra, desobedecendo a ordem de resolução

A questão não contribui para a reflexão e o raciocínio, pois apenas enfatiza o procedimento de cálculo mecanizado e memorizado.

A professora enfatiza a importância de saber a ordem de resolução das operações e das associações. O conteúdo com expressões é apresentado com muita frequência nos livros didáticos, mas que não desenvolve o raciocínio, apenas incentiva a utilização do mecanismo de reprodução.

Esse conteúdo pode ser abordado através de situações-problema, o que acaba interferindo na compreensão da ordem das operações nas expressões numéricas.

PROFESSORA 13:

1. Paulo foi a uma confeitaria comprar um bolo para a festa de aniversário, onde recebeu muitos convidados para cantar o parabéns. O bolo, foi saboreado por todos, sendo que consumiram $\frac{3}{5}$ do mesmo. Paulo guardou o restante para sua família que comeu apenas $\frac{1}{5}$ do bolo. Gostaria de saber se sobrou bolo e quantos sobrou?

2) $\frac{3}{5} + \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$
 $\frac{5}{5} - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$

Sobrou $\frac{1}{5}$ do bolo
 $\frac{1}{5} + \frac{4}{5} = \frac{5}{5}$

3. Sobrou $\frac{4}{5}$ - 20% dos alunos
Sobrou $\frac{1}{5}$ - 60% dos alunos
e outras respostas erradas, uns 20% dos alunos

4. Interpretar, saber montar a questão problema.

Má estruturação do enunciado do problema, o que causa dificuldades para a sua compreensão.

A previsão de erros está relacionada à compreensão dos dados obtidos pela resposta.

Além da interpretação e montagem da questão, como sugere a professora, o conceito de fração, as operações de adição e subtração são conceitos que contribuem para o desenvolvimento das competências que poderão ser auferidas.

PROFESSORA 14:

1. Marcos recebe por mês R\$552,00, gasta deste salário R\$50,00 para pagar as contas de água e luz, mais R\$120,00 com o colégio do seu filho e a metade do seu salário nas compras do mês. Quanto resta do salário dele após pagar todas as contas?

$$\begin{array}{r} 2) 120 \\ +50 \\ \hline 170 \end{array} \quad \begin{array}{r} 552 \overline{) 2} \\ 15 \ 276 \\ \underline{12} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 170 \\ + 276 \\ \hline 440 \end{array} \quad \begin{array}{r} 552 \\ - 446 \\ \hline 106 \end{array}$$

R: Vai restar do seu salário R\$100,00

3.

- Usar somente a subtração
- Fazer apenas adição/subtração
- Somente somaram

4.

- Leitura e interpretação
- Raciocínio lógico
- Operacionar as sentenças matemáticas

O texto do problema solicita operações ligadas ao sistema monetário, enfatizando a matemática utilitária para resolução de problemas financeiros.

Os possíveis erros indicados pelos professores estão ligados à compreensão do conceito de adição e subtração.

As competências a serem auferidas foram registradas pelo professor e vale ressaltar que outros questionamentos relativos às relações sociais devem ser levantados como uma leitura reflexiva da sociedade.

PROFESSORA 15:

Júlio César fez salgadinhos para servir em uma festa de aniversário. Ele fez 1524 croquetes, 1158 risolis e 904 kibes. Os convidados consumiram 3180 salgadinhos. Quantos salgadinhos Júlio César fez e quantos sobraram?

$$\begin{array}{r} a) \ 1524 \\ +1158 \\ \hline \ 904 \\ \hline 3586 \end{array}$$

R: Júlio César fez 3586 salgadinhos

$$\begin{array}{r} b) \ 3586 \\ -3180 \\ \hline \ 0406 \end{array}$$

R: Sobraram 406 salgadinhos

O aluno deverá ter noção de adição, subtração, classe e ordem.

Clareza no enunciado, o que contribui para a solução do problema.

Os erros previstos passíveis de serem cometidos pelos alunos não foram esclarecidos pelo professor.

As noções citadas pelos professores poderão contribuir para o desenvolvimento das competências que serão necessárias para compreender e resolver o problema.

Às competências a serem auferidas pelo problema, apresentadas pelo professor, acrescenta-se a compreensão do texto.

Após análise e reflexão em torno das questões da pesquisa, é possível apontar alguns elementos recorrentes:

- O registro das competências básicas na disciplina de matemática manifestam uma compreensão conteudista;
- As colocações feitas pelos professores caracterizam-se, de modo geral, pela dificuldade em expressar a contribuição da matemática nas séries iniciais para a formação de um cidadão.
- A forma como foram abordadas as atividades solicitadas aos sujeitos da pesquisa mostra a deficiência, tanto para um ensino tradicional da

matemática, como para um ensino inovador. Desse modo, conforme já afirmado, poderíamos classificá-lo como um ensino um pouco precário e confuso.

Assim sendo, serão propostos e analisados, no capítulo seguinte, rumos, alternativas que apontem a forma e a importância de enfatizar as competências básicas que possam efetivamente contribuir para a formação de cidadãos. Conforme salientamos no terceiro capítulo, uma das principais funções da escola, tendo o professor como mediador, é garantir ao aluno o desenvolvimento necessário que lhe permita apropriar-se dos conhecimentos historicamente produzidos pela humanidade, bem como produzir novos conhecimentos.

CAPÍTULO 6

6.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo como problema quais as Competências Básicas, consideradas essenciais pelos professores, a serem atingidas pelos alunos ao final da 4ª série do Ensino Fundamental, bem como as dificuldades apresentadas pelos professores em desenvolvê-las, desenvolvemos a pesquisa tendo como referencial teórico a transposição didática. Em linhas gerais, procuramos traçar-lhe o percurso sofrido entre o *saber-sábio* e o *saber-ensinar*, e deste ao *saber-escolar* evidenciado pelo professor nas aulas de matemática em sala de aula.

Esse percurso nos permitiu evidenciar que os relatos dos professores seguem por via de regra, uma lista de conteúdos oficializada nos livros didáticos e exercícios tradicionalmente trazidos por estes. Esses exercícios, salvo raras exceções, elaborados sem muito rigor científico, inspiram-se na tradição, na imitação e nos recursos de ensino. Consideramos que as atividades de aprendizagem são, em princípio, apenas um "trajeto" a serviço das finalidades que permitam outros caminhos, e que estas são supostamente escolhidas com base em uma teoria pessoal partilhada por todos os atores do sistema escolar daquilo que faz com que se aprenda melhor.

A preocupação por parte dos professores com o ensino de matemática gira em torno de técnicas para aprender mais rápido, como fazer o aluno gostar de matemática, como exercitá-lo para tirar boas notas; entendemos que o foco de atenção desse ensino deveria girar em torno da educação matemática centrada no do sujeito que interage com esse conhecimento. Prevalecem assim questões descontextualizadas que revelam o pouco conhecimento, por parte do professor, dos objetivos a serem atingidos

Uma situação matemática concebida para levar ao aprendizado pode tornar-se nula na ausência ou na falta de sentido, de tempo, de envolvimento, de regulação e de aplicabilidade desta.

Os professores habituam-se, assim, a um conjunto de textos a adoção, de manuais, a aplicação de provas que concretizam o produto final da transposição didática.

A Transposição Didática chama a atenção para esse produto final, o *saber-escolar*, que, na sua especificidade, trata-se de um saber ligado a uma forma didática que serve para apresentar o saber ao aluno, mas acaba sofrendo uma considerável mudança nos objetivos de sua utilização.

O professor, desconsiderando ou desconhecendo o trajeto desse saber, a influência da noosfera ou a intencionalidade da exposição do saber escolar nos livros didáticos, acaba por reproduzir a hegemonia da cultura de reprodução. (Freitag: 1993) observou que

"... a maior parte dos estudos feitos sobre o uso dos livros mostrou que ele satisfaz os professores. O professor não somente se contenta com o que tem como ainda o idealiza, fazendo do livro didático não um entre outros, mas o seu único instrumento de trabalho. Este serve como última palavra do conhecimento na área, sendo tratado em aula como verdade absoluta. A desinformação, o comodismo, o conformismo da maioria dos professores fortalecem a 'onipotência' e 'onisciência' do livro didático. Os professores passam a respeitar a palavra escrita no livro como árbitro último, submetendo-se docilmente ao seu conteúdo psicopedagógico e ideológico" (1993:131).

Consideramos o ato pedagógico como sendo o lugar onde o professor adapta o objeto de ensino aos seus próprios conhecimentos em relação a determinados conceitos, organiza o tempo didático, ordena e efetua as escolhas e decisões quanto à maneira, métodos e instrumentos que utilizará no seu fazer pedagógico. Também cria, recria e modifica o *saber-ensinar*.

Astolfi e Develay (1990) revelam a existência de uma epistemologia do professor que sustenta toda uma prática pedagógica e determina todo um olhar pessoal sobre o *saber-ensinado*.

Nesta mesma perspectiva, Becker (1997) analisa a epistemologia do professor no cotidiano escolar e conclui que o pensamento predominante na prática docente quanto ao significado epistemológico de sua disciplina é de natureza essencialmente empírica, e que normalmente é muito difícil o professor se afastar dessa posição. O que acaba predominando é uma visão estratificada e isolada da educação, o que leva a uma prática pedagógica fundamentada sobretudo na repetição e na reprodução do conhecimento.

Diante da transposição didática elaborada pelo professor nas questões solicitadas na pesquisa, destacamos a importância de conhecer o que o professor conhece, para avaliar se este possui condições de transpor o saber ou adaptá-lo às condições da sala de aula.

É possível deduzir que esse tipo de prática seja comum entre os professores sujeitos da pesquisa, se levarmos em conta as questões por eles elaboradas. Entendemos então como preocupante essa situação pois não se pode conceber que em plena era tecnológica os alunos permaneçam nas séries iniciais do Ensino Fundamental fazendo tarefas que tenham por base responder questionários, resolver problemas tradicionais de matemática muitas vezes desvinculados da realidade, interpretar textos sem sentido e aplicar regras gramaticais em frases isoladas.

Chevallard (1991) alerta para o *método* que escapa do controle de quem participa da noosfera, ficando a critério do professor e servindo, em sua ação pedagógica, como algo eficaz para avaliar e controlar os conhecimentos e discussões, não permitindo que os alunos ultrapassem a sua capacidade sobre alguns assuntos. O professor que não “perder tempo” reconstruindo e adaptando a transposição didática, que não questionar a finalidade da escola e se contentar em “embalar” artigos e conteúdos, contribuirá na formação de cidadãos incapazes de entender a sociedade em que vivem e nela atuar.

Ao admitir a necessidade de uma transposição didática do *saber-a-ensinar* ao *saber-escolar* pela ótica da abordagem por competências, provoca-se uma situação de crise e conflito, exigindo uma mudança de concepção.

Essa mudança de ótica provocará no mínimo a abertura à infinidade de abordagens possíveis em um determinado objeto matemático; as representações possíveis, os tratamentos matemáticos e a sensibilidade para perceber que os

conhecimentos relevantes para a aprendizagem são influenciados significativamente pela concepção do professor e do aluno.

Cabe aqui retomar as reflexões contidas no quarto capítulo, no que diz respeito ao processo de ensino pelo qual passa o objeto de conhecimento e detemos no saber-local.

Duroux (1983) define concepção como saber-local que surge durante o processo de aquisição de conhecimentos. Certas situações são privilegiadas em relação a outras, permitindo o aparecimento de conhecimentos locais, operando sobre o subconjunto do campo conceitual.

Certamente que esse conhecimentos locais passam a exercer influência sobre as concepções de quem ensina e de quem aprende, nos mais diversos campos do saber. Especificamente na área da matemática as concepções em que se fundamenta a didática dessa disciplina podem ser vistas como:

- as “concepções matemáticas” desenvolvidas com base em uma noção prévia dada;
- as concepções desenvolvidas pelos alunos no seu ambiente cultural ou no quadro de um processo de ensino-aprendizagem.

Cunha (1997) diz que as concepções se tornam modelos que o pesquisador constrói visando analisar as situações do ensino e os comportamentos cognitivos dos alunos. Elas permitem interpretações, previsões e construção de modelos e têm em vista descrever somente uma parte do comportamento mental do aluno, ou seja, uma parte de seus conhecimentos em uma dada situação.

Carvalho (1989) entende por concepção de ensino de matemática o conjunto de princípios e noções que formam a visão do professor relativa às práticas pedagógicas, aos princípios metodológicos e aos conteúdos abordados nas aulas dessa disciplina.

Da concepção e formação do professor dependerão as mudanças que poderão ser significativas ou não, na escolha do *saber-ensinar* e a postura frente a esse saber.

O professor tem a liberdade de escolher, adaptar e modificar os textos didáticos apresentados nos livros. Da mesma forma, pode estar vigiando atentamente o caminho percorrido pelo *saber-sábio*. Com isso, no ato pedagógico, em que o professor adaptará o objeto de ensino aos seus próprios conhecimentos

em relação a determinados conceitos, organizará o tempo didático, ordenará e efetuará as escolhas e decisões quanto à maneira, métodos e instrumentos que utilizará pedagogicamente.

O *saber-ensinado* nem sempre se constitui objeto de apropriação por parte do aluno, e aqui chegamos portanto ao nosso problema inicial. Os dados estatísticos são organizados em relação ao saber do aluno. Esse saber é vítima de um programa desvinculado da realidade do aluno, regido pela aleatoriedade com que os professores enfatizam determinados conteúdos em detrimento de outros, da mesma forma que é vítima de uma avaliação classificatória.

Outro aspecto relevante que implicará na transposição didática diz respeito à “organicidade” do *saber-sábio*, pois o sistema didático, não dando conta de sua complexidade, apresenta o conhecimento fragmentado e linear. Assim sendo, o aluno recebe estes conteúdos desconectados, descontextualizados e muitas vezes ultrapassados.

A abordagem por competências vem a exigir do profissional que ele se aproprie dessas competências e que, ao fazer a transposição didática, possua uma visão longitudinal do Ensino Básico, dificultando, assim, a compartimentação do ensino e do próprio conteúdo matemático em questão.

Na primeira questão, observamos a dificuldade dos grupos em registrar o que consideram importante a ser desenvolvido até o final da 4ª série do Ensino Fundamental. Observa-se, nessas questões, a compartimentação do ensino. Apesar de os professores trabalharem todas as disciplinas, faltou a eles a conexão entre os diversos conhecimentos, a noção do *saber-escolar* desenvolvido nessas séries e talvez mesmo do saber-local para adaptar esses conhecimentos à realidade do aluno.

Quando, na transposição didática, se tem a concepção de que os objetos de ensino devam ser *ensináveis* e *avaliáveis*, não se quer dizer ou entender que sejam fragmentados, distribuídos entre as séries, ou que existam exercícios prontos, descontextualizados e que possam ser cobrados em dias de prova. É necessário, sim, que sejam *ensináveis* e *avaliáveis* em ciclos de formação, que o profissional tenha o entendimento do objeto de ensino como um todo, relacionado-o às demais disciplinas e adaptando-o às diferentes fases de desenvolvimento do aluno.

No que se refere às competências básicas em matemática consideradas essenciais pelos professores, ao final da 4ª série do Ensino Fundamental, identificamos deficiências no entendimento da contribuição da matemática para a formação dos alunos. Dessa forma, prenderam-se a uma lista de conteúdos e algumas ações referentes a eles. Conteúdos escolares esses que não fazem parte da cultura do estudante. Cabe aqui também reafirmarmos a inconveniência da utilização de cálculos descontextualizados e que por certo pouco contribuem para a melhoria do ensino.

Apontamos também essa dificuldade no desenvolvimento das competências nas séries iniciais. O profissional, tendo pouco conhecimento do objeto de ensino, em sua totalidade ou mesmo pela pouca capacidade de aprendê-lo em sua totalidade, acaba desconhecendo o trajeto desse saber, sua historicidade, sua lógica, e divide-o em séries isoladas, estanques, optando por uma transposição didática efetuada somente pelo livro didático. Assim, das deficiências acima frisadas, o máximo que consegue fazer é reproduzir o conhecimento.

É comum nos livros didáticos de matemática a distribuição dos conteúdos em capítulos, dificultando as ligações entre eles. Exemplificando: ao conceito de adição, que é tratado inicialmente, segue-se uma seleção de exercícios para a aplicação da operação estudada, não exigindo reflexões e discussões sobre eles e muito menos a interligação dessa operação com as demais tratadas nos diferentes tópicos ou capítulos desses livros.

Salientamos que a história e a epistemologia do *saber-sábio* podem ser usadas pelo professor para encontrar a origem dos “obstáculos epistemológicos”¹² que surgem na aprendizagem de determinados conceitos matemáticos. Estas, ao mesmo tempo, podem servir de referência para definir suas ações. Os obstáculos epistemológicos, quando não detectados, tornam-se eternamente problemas de aprendizagem e, uma vez desconhecidos pelos professores, um eterno desgaste na prática pedagógica.

Brousseau (1983) destaca três tipos fundamentais de obstáculos no ensino da matemática segundo sua origem:

¹² A noção de obstáculo epistemológico foi introduzida na Didática da Matemática por Brousseau em 1976 e foi inspirada nas idéias do filósofo francês Bachelard, apresentadas em 1938.

- *Origem ontogenética*: obstáculos que são decorrentes das limitações de uma pessoa num determinado momento de seu desenvolvimento, isto é, as limitações das capacidades cognitivas dos alunos durante a introdução de determinados conceitos.

- *Origem didática*: estão ligados às condições pelas quais os conhecimentos são abordados em classe.

- *Origem epistemológica*: são os obstáculos que podemos encontrar na própria história, decorrentes da resistência de aceitação de um determinado conceito.

Na elaboração da terceira questão, constatamos a dificuldade do professor em relação ao conteúdo matemático, através dos erros manifestados tanto nos conceitos como na elaboração dos enunciados; em geral, tratava-se de questões pouco interessantes cuja formulação talvez não suscite o interesse e a curiosidade, ainda com a agravante de não constarem quais as competências deveriam ser auferidas com os alunos. Em outras palavras, o professor apenas escolhe, elege alguns exercícios do livro didático para trabalhar em sala de aula e, não possuindo, não projetando a intencionalidade de trabalhar determinados saberes escolares, serve-se da tradição pedagógica, revelando a não-dominação dos conteúdos escolares.

Buscando adequar a linguagem aos recursos matemáticos mínimos para manter o corpo estrutural do *saber-a-ensinar*, o professor manifesta simplicidade em relação ao conceito, descaracterizando o processo lógico-histórico que confere identidade a esses conceitos. Ter consciência da transposição didática, assim como da influência do papel da noosfera, é de suma importância para o professor que pretende desenvolver as competências básicas em matemática nas séries iniciais, bem como proporcionar um ensino mais contextualizado e com conteúdos menos fragmentados que os apresentados nos livros didáticos. Cabe ao professor, em suas aulas, amenizar o dogmatismo apresentado nos livros e minimizar as diferenças entre os *tempos didáticos* e *de aprendizagem*, ensinando aos seus alunos as várias possibilidades de raciocínio e de desenvolvimento ao resolver uma situação-problema. Não pode ele, só porque tem um programa a cumprir, passar ao largo da realidade de cada aluno e privá-lo das múltiplas possibilidades de acesso ao saber, se preso a esses dogmatismos.

No processo de transposição didática do *saber-ensinado*, é vital a contextualização histórica visando diminuir ao máximo as características dogmáticas contidas no *saber-a-ensinar*, fazendo a aproximação dos tempos *real* e *lógico* de maneira mais didática possível, reconstituindo o contexto da descoberta e a lógica interna subjacente ao conceito. Assim, o professor, vendo por um novo prisma o percurso do *saber-a-ensinar*, saberá utilizar adequadamente o saber-escolar apresentado nos livros didáticos e até oferecer outros saberes mais atraentes, proporcionando o desenvolvimento das competências básicas em matemática ao final da 4ª série do Ensino Fundamental.

6.2 PERSPECTIVA DE TRABALHO

O desenvolvimento de competências em matemática como indicação para a apropriação dos saberes escolares, vinculados a uma leitura da sociedade em que vivemos, é apontado por nós como um dos caminhos que pode auxiliar o aluno a compreender a lógica subjacente a esses conceitos, ensinados durante o Ensino Fundamental.

O trabalho com as competências básicas em matemática não deve ser visto apenas como uma expressão abstrata frente aos saberes disciplinares: a descrição dessas competências deve partir da análise de situações, da ação, visando à produção de conhecimentos.

Para desenvolvê-las, é preciso ao professor, antes de mais nada, ter conhecimento do processo lógico-histórico dos conceitos na disciplina e trabalhar com situações-problema que incitem os alunos a mobilizar seus conhecimentos e, em certa medida, que os levem a completá-los. Os professores, frente a determinadas situações, também desenvolverão competências de modo a se perceberem como organizadores de situações didáticas e de atividades que tenham sentido para os alunos, envolvendo-se e, ao mesmo tempo, gerando aprendizagens fundamentais.

Defendemos a idéia de que o professor, atento à transposição didática, é capaz de explorar outros instrumentos de pesquisa, dominar o conteúdo entendendo-o como processo, atento às etapas essenciais da evolução do conhecimento.

Os professores que sabem o que as novidades tecnológicas aportam, bem como seus perigos e limites podem decidir com conhecimento de causa, dando a essas novidades um espaço condizente em sua classe. Isto significa dizer que o uso que delas fará será equilibrado, uma vez que as verá como mais uma ferramenta de trabalho e não como a ‘salvação da lavoura’, ou o centro do processo de ensino-aprendizagem.

Uma cultura tecnológica de base também é necessária para pensar as relações entre a evolução de instrumentos tecnológicos (informática e hipermídia) e

as competências intelectuais, e a relação com o saber que a escola pretende formar. Pelo menos por esse ângulo nenhum professor poderia ser indiferente às novas tecnologias, pois estas estão modificando a maneira de viver, de se divertir, de se informar, de trabalhar e de pensar. Tal evolução afeta, portanto, as situações que os alunos enfrentam e enfrentarão, com base nas quais eles pretensamente mobilizam ou mobilizarão o que aprenderam na escola.

Para o sistema de ensino, a realidade tecnológica é um grande desafio visto que dados mostram estatisticamente a rapidez com que os computadores estão entrando nos lares brasileiros; conseqüentemente, o uso da Internet está se ampliando. Segundo dados publicados na Folha de São Paulo, o rádio levou 38 anos para atingir 50 milhões de usuários no Brasil e a televisão levou 13 anos. A Internet levou quatro anos para atingir 50 milhões de usuários. Parece não ser essa a velocidade com que as tecnologias se incorporam ou se introduzem no espaço escolar.

Mesmo assim, as novas tecnologias devem reforçar a contribuição dos trabalhos pedagógicos e didáticos contemporâneos, pois permitem que sejam criadas situações de aprendizagem ricas, complexas, diversificadas, por meio de uma divisão de trabalho que não faça mais com que todo o investimento repouse apenas sobre o professor, mas também na informação e nas dimensões interativas assumidas pelos produtores dos instrumentos.

6.2.1 OS DESAFIOS

Um novo século obriga a sociedade a repensar a finalidade da educação e novos meios de viabilizá-la.

É preciso então delinear uma escola voltada para a construção de uma cidadania consciente e ativa, que ofereça aos alunos uma educação que lhes propicie o desenvolvimento de competências básicas essenciais ao Ensino Fundamental. Uma escola que, não desprezando o saber do aluno, o faça apropriar-se do conhecimento sistematizado e erudito, permitindo-lhe decodificar a realidade circundante e assim atuar na sociedade, transformando-a.

Essas exigências desafiam tanto a formação inicial como a continuada, modificando o perfil do profissional tendo em vista as mudanças sociais, culturais e econômicas.

No desenvolvimento das competências básicas em matemática nas séries iniciais, é fundamental que o professor possua uma postura diferente das demonstradas na pesquisa. Apontamos para uma formação inicial e continuada que se identifique com as sugestões indicadas.

6.2.2 A FORMAÇÃO

Nos cursos de formação inicial e continuada propomos:

- Um trabalho com os conteúdos matemáticos que colaboram com o desenvolvimento das competências básicas necessárias em matemática, que o professor irá desenvolver no Ensino Fundamental, em um estudo aprofundado e consistente, abordando esses conteúdos numa relação com o real, sua ligação com outras disciplinas e sua inserção na história. Proporciona-se, assim, uma visão longitudinal dos currículos para o Ensino Fundamental, criando condições para que seja capaz de elaborar a transposição didática do *saber-a-ensinar*,
- Inserção num universo cultural mais amplo, indispensável para a atuação do profissional/professor;
- Visar, através dos conhecimentos psicológicos, sociológicos e antropológicos, uma maior compreensão do processo ensino-aprendizagem na disciplina de matemática, possibilitando a compreensão deste, bem como o papel nesse processo;
- O despertar do interesse pela investigação e análise dos dados da comunidade onde a escola está situada, bem como promover a interação entre vários segmentos implícitos no processo ensino-aprendizagem;
- Dar condições para que haja desenvolvimento de competências na área tecnológica da comunicação, uma vez que os recursos tecnológicos estão cada vez mais presentes na sociedade.

6.2.3 A METODOLOGIA

Além da transposição didática do saber elaborada pelo professor, é necessário considerar as questões metodológicas que têm papel decisivo na organização curricular. Elas são determinantes no desenvolvimento das competências básicas em matemática, pois as situações-problema devem ter lugar central na formação do aluno, bem como as reflexões sobre elas.

Para que o desenvolvimento se baseie na compreensão dos conceitos, é preciso levar em conta as características individuais dos alunos: suas dificuldades, suas dúvidas ou seus anseios. As situações-problema devem permitir confrontos com diferentes obstáculos que exijam superação, reflexão, experimentação e ousadia para agir com base nos conhecimentos conceituais que esses alunos possuem.

A inter-relação entre os conceitos aritméticos, algébricos, geométricos e as noções de estatísticas e probabilidade deve estar presente no desenvolvimento das competências básicas em matemática, variando o grau de complexidade, de sistematização e de inter-relação entre os sistemas conceituais dos quais dependerá o desenvolvimento dos alunos e as situações-problema propostas.

A fim de desafiar o leitor a trabalhar o desenvolvimento das competências nas séries iniciais ou pelo menos refletir sobre elas, rerepresentamos as competências básicas em matemática, que devem ser alcançadas pelos alunos ao final da 4ª série do Ensino Fundamental, apresentadas nos PCNs:

⇒ **Resolver situações-problema que envolvem contagem, medidas, os significados das operações utilizando estratégias pessoais de resolução e selecionando procedimentos de cálculo**

⇒ **Ler, escrever números naturais e racionais, ordenar números naturais e racionais na forma decimal, pela interpretação do valor posicional de cada uma das ordens**

⇒ Realizar cálculos, mentalmente e por escrito, envolvendo números naturais e racionais (apenas na representação decimal) e comprovar os resultados, por meio de estratégias de verificação (acrescentaríamos cálculos com uso de calculadora)

⇒ Medir e fazer estimativas sobre medidas, utilizando unidades e instrumentos de medida mais usuais que melhor se ajustem à natureza da medição realizada

⇒ Interpretar e construir representações espaciais (croquis, itinerários, maquetes), utilizando-se de elementos de referência e estabelecendo relações entre eles

⇒ Reconhecer e descrever formas geométricas tridimensionais e bidimensionais

⇒ Recolher dados sobre fatos e fenômenos do cotidiano, utilizando procedimentos de organização, e expressar o resultado utilizando tabelas e gráficos

Acrescentaríamos:

⇒ Usufruir o processo lógico histórico dos conceitos estudados nas séries iniciais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, José de Pinho. *Atividades Experimentais: Do método à prática construtivista*. Tese de Doutorado. Florianópolis: UFSC, 2000.
- ARSAC, Gilbert. *La transposition didactique en mathematiques. La transposition didactique en mathematiques, en physique, en biologia*. Lyon, IREM-IRDSS, p.3-36, mars 1989.
- ASTOLFI, Jean Pierre e Develay, Michel. *A didática das Ciências*. Tradução Magda S.S. Fonseca – Campinas – SP, Papirus, 1994.
- BECKER, F. *A epistemologia do professor - o cotidiano da escola*. 5ª ed., Petrópolis, Vozes, 1997.
- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (Org.). *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas*. São Paulo: Editora UNESP, 1999.
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: matemática*. Brasília, 1997.
- _____. *Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica, 1995/1997/1999*.
- BROUSSEAU, G. “*Les obstacles epistemologiques et les problèmes en mathematique*”. *Recherches en Didactique des mathematiques*. 2. Vol. 4, 1983.
- CARVALHO, Dione Lucchesi de Carvalho. *A concepção de Matemática do professor também se transforma*. UNICAMP: Faculdade de Educação, 1989. Dissertação de Mestrado.

- CHEVALLARD, Y., JOSHUA, M. *La transposition didactique*. Editions de la Pensée Sauvage, 1991.
- CUNHA, Maria Carolina Cascino. *As operações de multiplicação e divisão junto a alunos de 5ª e 7ª séries*. – Dissertação de Mestrado, São Paulo: PUC, 1997.
- CURY, Carlos Roberto Jamil. *Educação e contradição*. 6ª ed. São Paulo: Cortez, 1995.
- DAMÁSIO, Ademir. *O desenvolvimento de conceitos matemáticos no processo extrativo do carvão*. Florianópolis: UFSC/CED, 2000.
Tese de doutorado.
- DEVELAY, M. Donner. *Du sens à l'école*. Paris: ESF, 1996.
- DIAS-DA-SILVA, M. Helena G. Frem. *Passagem sem rito: As 5ª séries e seus professores*. Campinas, S.P: Papyrus, 1997.
- DUARTE, Newton. *A relação entre o lógico e o histórico no ensino da matemática elementar*. São Carlos:UFSCar, 1987. Dissertação de mestrado.
- DUROX, A. *La valeur absolue: difficultés majeures pour un notion minuer*. Petit X, 3, 1983.
- DYNNIKOV, Circe Mary da Silva. *Bibliografia comentada em história da matemática*. In: Cadernos Cedes nº 40. São Paulo:Papyrus, 1996.
- ÉTIENNE R. e LEROUGE A. *Enseigner en collège et en lycée. Repères pour un nouveau métier*. Paris: Armand Colin, 1997.

- FERREIRA, Eduardo Sebastiani. *Cidadania e Educação Matemática*. IN: A Educação Matemática em Revista. Blumenau: SBEM, n1, 2º semestre, 1993.
- FIORENTINI, Dario. *Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil*. In: Zetetike. Campinas, CEMPEM/FE-UNICAMP, 1994.
- FRANCALANZA, Hilário. *O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de ciências no Brasil*. Campinas, 1993. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, UNICAMP.
- FRANCHI, ANNA. *Compreensão das situações multiplicativas elementares*. Tese de Doutorado. São Paulo. PUC, 1995.
- FRANCO, Luiz Antônio Carvalho. *A escola do trabalho e o trabalho da Escola*. São Paulo: Cortez: Autores Associados. 1988, v.22.
- FREITAG, Barbara et al. *O livro didático em questão*. São Paulo: Cortez, 1993
- GIARDENETTO, José Roberto Boettger. *Matemática Escola matemática da vida cotidiana*. Campinas, SP: Autores Associados, 1999.
- GOÉS, Maria Cecília Rafael de & SMOLKA, Ana Luiza Bustamante. *A Criança e a Linguagem escrita: Considerações sobre a Produção de Textos*. In: ALENCAR, E. S. *Novas Contribuições da Psicologia aos Processos de ensino e aprendizagem*. Cortez, 1993.
- JOSHUA, S. Dupin, J.J. *Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques*. Paris: Presses Universitaires de France, 1993.

- LEONTIEV, Alexis. *O desenvolvimento do psiquismo*. Lisboa: Livros Horizontes, 1978.
- LIBÂNEO, José Carlos. *Adeus professor, adeus professora?: novas exigências educacionais e profissão docente*. 3ª ed.- São Paulo: Cortez, 1990.
- LIBÂNEO, José Carlos. *Democratização da escola pública; a pedagogia crítico social dos conteúdos*. Loyola, 1985.
- MELLO, Guiomar Namó de. *Magistério de 1º grau: da competência técnica ao compromisso político*. Cortez, 1982.
- MIGUEL, Antônio. *As potencialidades pedagógicas da história da matemática em questão: argumentos reforçadores e questionadores*. In: Zetetiké nº8. Campinas, SP: Unicamp, 1997.
- PAIS, Luiz Carlos. *Transposição Didática*. In: *Educação Matemática: uma introdução*. São Paulo: EDUC, 1999.
- PERRELLI, Maria Aparecida de Souza. *A transposição didática no campo da indústria e cultura: um ponto dos condicionantes dos conteúdos dos livros didáticos de ciências*. Dissertação de Mestrado. Florianópolis: UFSC, 1996.
- PERRENOUD, Philippe. *Construir as competências desde a escola*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.
- PERRENOUD, Philippe. *Dez novas competências para ensinar*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

- PERRENOUD, Philippe. *La Pédagogie à l'école des différences*. Paris, ESF éditeur. 3^a.ed, 1996.
- PETRAGLIA, Izabel Cristina. *A educação e a complexidade do ser e do saber*. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.
- POPHAM, William J. & Lindheim, Elaine. *Making minimum competency programs work*. Los Angeles: Instructional Objectives Exchange, 1979.
- SACRISTAN, J. Gimeno. *O currículo: Uma reflexão sobre a prática*. Porto Alegre, ARTMED, 1998.
- SÃO JOSÉ, *Proposta Curricular da Rede municipal de Ensino: Uma primeira síntese*, 2000.
- SAVIANI, Dermeval. *Pedagogia Histórico- crítica : primeiras, aproximações*. 6^a ed., Campinas, SP: Autores Associados, 1997.
- VYGOTSKY, L.S. *Obras Escogidas II: Incluye Pensamento y Lenguage, conferencias sobre Psicologia*. Madrid: Visor Distribuciones, 1993.
- VINH BANG, *Rènovation de l'enseignement scientifique et révolution de l'esprit scientifique*. In: GIORDAN, A., HENRIQUES, A., VINGH BANG. *Psychologie et didactique des sciences*. Bern: Peter Lang, 1989.

ANEXOS

Listar as competências básicas que consideram necessárias serem alcançadas pelos alunos ao final da 4ª série.

- * Ler, ouvir e interpretar;
- * Analisar;
- * Identificar vários códigos;
- * Formar um cidadão crítico;
- * Criar soluções para resolver seus problemas do dia a dia.
- * Responsabilidade;
- * Interesse;
- * Formar seus próprios conceitos;
- * Criatividade;
- * Respeito;
- * Limites;
- * Companheirismo;
- * Ser solidário
- * Ser amigo (tolerante, compreensivo...);
- * Pontualidade.

Listar as competências básicas que consideram necessárias serem alcançadas pelos alunos ao final da 4ª série.

estrutura
interpretação

- tema de Numeração Decimal (Conhecimentos do valor posicional dos nºs)
- tema monetário (que saiba trabalhar com o dinheiro, comprando, recebendo troco, calculando a porcentagem, acréscimo, desconto, quantidade)
- produção de texto (resumos, bilhetes, carta, diálogos)
- relacionando-a com o dia-a-dia (Observar que a fração está diretamente relacionada ao nosso meio. Ex: $\frac{1}{3}$ da população é rica)
- noções de espaço e tempo (Saber localizar-se na cidade, município, estado, país)
- conhecimento da história mas esta relacionada a vida, que ela existe a partir da existência humana. (Perceber que a história não é algo distinto de nossa vida)
- atividade (na produção de textos, na elaboração de problemas, na ed. artística)
- funcionamento do corpo humano (saber suas funções percebendo seu organismo)
- higiene física e mental e saúde. (Praticar a higiene pessoal, prevenir-se das doenças, manter-se saudável p/ obter uma boa aprendizagem)
- estrutura de texto (Saber organizar claramente suas ideias, respitando as etapas: início, meio, fim)
- ativação (Ambos - professor e aluno)

Listar as competências básicas que consideram necessárias serem alcançadas pelos alunos ao final da 4ª série.

- Interpretação de texto, logo refletindo na resolução de problemas matemáticos.....
- Escrever fluentemente correto;
- Aprender a fazer gosto pela leitura;
- Boa caligrafia.
- Diferenciar ^{as} composições: dissertação, narração, descrição.
- Descobrir o mundo da leitura.
- ≥ Interesse em fazer descobertas no meio que o aluno faz parte, se descobrir e descobrir o novo.
- Relacionar fatos atuais, como uma consequência do que acontece atualmente.
- Resolver as quatro operações em relação com seu uso na vida diária, incluindo assim os conhecimentos, frações, ~~decimais~~ decimais, porcentagem, escrita dos números, valor monetário, ~~le~~ leve conhecimentos nos números ordinais, romanos.

Listar as competências básicas que consideram necessárias serem alcançadas pelos alunos ao final da 4ª série.

1. Ler e Interpretar
2. Produzir textos usando corretamente as regras da Língua Portuguesa.
3. Desenvolvimento do senso crítico e raciocínio
4. Dominar as operações matemáticas
5. noções de porcentagem
6. Interpretação de situações problemas do dia a dia.
7. noções de medidas (tempo, comprimento, capacidade, superfície, massa).
8. Ter conhecimento sobre o meio biótico e abiótico
9. Ter conhecimento das relações sociais do seu meio, e noções fora dele.

Listar as competências básicas que consideram necessárias serem alcançadas pelos alunos ao final da 4ª série.

* Ler e interpretar

* Pontuações

* As operações

* Nomes próprios (Maiúsculo e minúsculo)

* Divisão silábica

* Ordem Alfabética

* Produzir textos

* Localização de seu Estado, município e seu bairro.

* Resolução de Problemas do seu cotidiano.

Listar as competências básicas que consideram necessárias serem alcançadas pelos alunos ao final da 4ª série.

Língua Portuguesa

- Leitura e interpretação de textos.
- Construção e estruturação de textos.
- Aplicar a gramática contextualizada no texto.

Estudos Sociais

- Reconhecimento do espaço geográfico.
- Leitura de mapas geográficos.
- Conhecer as características de seu município, estado ou país.
- Discutir sobre assuntos atuais.
- Compreender a atualidade relacionando-a com fatos históricos.

Ciências

- Reconhecer o corpo humano como um todo e por partes.
- Reconhecer o meio ambiente como fator essencial à vida.

Listar as competências básicas que consideram necessárias serem alcançadas pelos alunos, na disciplina de matemática, ao final da 4ª série.

- Ter conhecimento do sistema de numeração decimal.
- Conhecer os números naturais e racionais
- Ler e interpretar problemas
- noções de porcentagem
- Ter conhecimento do sistema monetário brasileiro e noções de outros.
- Noções de medidas (comprimento, volume, superfície, massa, tempo, temperatura e velocidade).
- Ter noções de geometria
- Dominar as operações matemáticas
- Identificar os sinais matemáticos.

Listar as competências básicas que consideram necessárias serem alcançadas pelos alunos, na disciplina de matemática, ao final da 4ª série.

Raciocínio lógico;

Saber operar utilizando o sistema monetário, sabendo calcular a porcentagem, acréscimo, desconto, utilizando este conhecimento na vida diária observando que estas operações são utilizadas quando realizamos um compra.

Produzir e interpretar problemas,

Ter conhecimento do valor posicional dos números para utilizá-lo no preenchimento de cheques, etc.

Listar as competências básicas que consideram necessárias serem alcançadas pelos alunos, na disciplina de matemática, ao final da 4ª série.

- Quatro operações.
- Interpretação de problemas, e criação;
- Porcentagem;
- Frações (décimas, porcentagem, inteiro, subtração);
- Escrita e leitura dos números;
- noções básicas de geometria;
- leve conhecimento dos números ordinais e romanos.
- medidas de ~~comprimento~~ comprimento, capacidade, tempo, volume. (cuidando para transformar unidades relacionadas com o dia a dia)

Listar as competências básicas que consideram necessárias serem alcançadas pelos alunos, na disciplina de matemática, ao final da 4ª série.

- * saber interpretar;
- * Identificar símbolos;
- * Resolver as operações;
- * Questionar as dúvidas;
- * saber buscar alternativas para resolver as situações;
- * Interesse;
- * Identificar figuras geométricas;
- * Calcular área;
- * saber identificar medidas;
- * Identificar o sistema monetário brasileiro (comparar com outras medidas).

Listar as competências básicas que consideram necessárias serem alcançadas pelos alunos, na disciplina de matemática, ao final da 4ª série.

- Ler e interpretar problemas que contenham todo o sistema de numeração Decimal, juntamente com operações de números naturais e fracionários.
- Estatística: leitura, interpretação e construção de gráficos.
- Sistema de medidas - problemas e situações envolvendo estimativas. leitura e interpretação.
- Funções dos instrumentos de medida.
- Geometria → Reconhecer as diversas formas geométricas.

Listar as competências básicas que consideram necessárias serem alcançadas pelos alunos, na disciplina de matemática, ao final da 4ª série.

Os alunos devem ter conhecimento adquirido dos conteúdos relacionados abaixo para resolverem problemas do seu dia a dia.

As operações

Resoluções de problemas

Sinais matemáticos.

Números naturais

Porcentagem

Equações

Expressões Numéricas dentro de problemas

Sistema monetário (MERCOSUL)

Medidas de: volume, comprimento, superfície, massa, velocidade.

Geometria.

Elaborar uma questão contendo os seguintes itens:

- 1 - Enunciado;
- 2 - Resolução correta;
- 3 - Previsão de respostas dadas pelos alunos;
- 4 - Competências aferidas pela questão elaborada.

1- Problema:

Quantos litros de água serão necessários para encher uma caixa d'água de 8 m de comprimento, 4 m de largura e 2 m de altura?

2- $V = \text{Comprimento} \times \text{largura} \times \text{altura}$

$$V = 8 \times 4 \times 2 =$$

$$V = 64 \text{ m}^3$$

Sabendo que 1 m^3 é igual a 1.000 l então para encher esta caixa d'água serão necessários 64.000 l.

- a) O aluno somaria todas as medidas, ao invés de multiplicá-las.

b) Daria o resultado somente em litros, não usaria o m^3 .

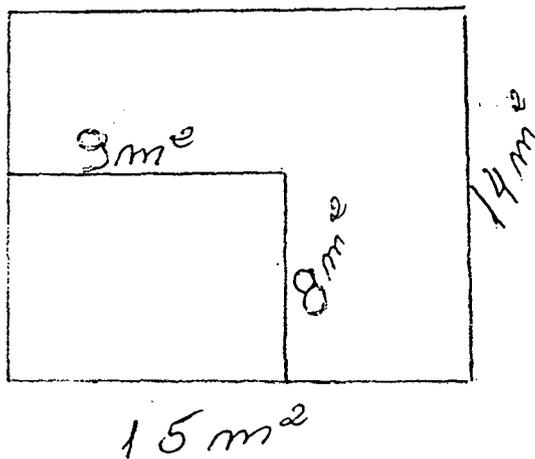
4- Multiplicação

Elaborar uma questão contendo os seguintes itens:

- 1 - Enunciado;
- 2 - Resolução correta;
- 3 - Previsão de respostas dadas pelos alunos;
- 4 - Competências aferidas pela questão elaborada.

Resolva o seguinte problema:

Giselle comprou um terreno com as dimensões 14×15 . Nesse terreno foi construída uma casa medindo 8×9 . Qual a área construída e quantos metros quadrados sobrou de área livre?



R: A dimensão do terreno é 210 m^2

A área construída é 72 m^2

sobraram 138 m^2 de área livre

O aluno deverá trazer esta questão para sua realidade. Por exemplo: medir uma determinada área.

Elaborar uma questão contendo os seguintes itens:

- 1 - Enunciado;
- 2 - Resolução correta;
- 3 - Previsão de respostas dadas pelos alunos;
- 4 - Competências aferidas pela questão elaborada.

1) Complete os espaços usando os sinais matemáticos $<$ e $>$.

$$2.144 < 4.412$$

$$999 < 1000$$

$$7.888 > 7.878$$

$$3.656 < 5.636$$

Como a maioria dos numerais são compostos pelos mesmos números, sendo que em lugares diferentes, por esta razão tem que prestar bastante atenção para não confundir e trocar o sinal.

Para que o aluno responda essa atividade é necessário ter noções de:

- * Maior que e Menor que. (conhecer os sinais)
- * Comparação
- * Quantidade

Elaborar uma questão contendo os seguintes itens:

- 1 - Enunciado;
- 2 - Resolução correta;
- 3 - Previsão de respostas dadas pelos alunos;
- 4 - Competências aferidas pela questão elaborada.

7 - Complete, reduzindo esta fração ao mesmo denominador comum.

$$\frac{1}{2} \text{ e } \frac{1}{5}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{(10:2) \times 1}{10} = \frac{5}{10}$$

então

$$\frac{1}{2} = \frac{5}{10}$$

$$\begin{array}{r|l} 2,5 & 2 \\ 1,5 & 5 \\ 1,1 & 10 \end{array}$$

$$\frac{1}{5} = \frac{(10:5) \times 1}{10} = \frac{2}{10}$$

$$\frac{1}{5} = \frac{2}{10}$$

$$\text{m.m.c.}(2,5) = 10$$

$$\frac{1}{2} \text{ e } \frac{1}{5} =$$

$$\frac{1}{2} = \frac{5 \times 1}{10} = \frac{5}{10}$$

$$\text{m.c.} = 2 \times 5 = 10$$

$$\frac{1}{5} = \frac{2 \times 1}{10} = \frac{2}{10}$$

$$\frac{1}{2} \text{ e } \frac{1}{5} = \frac{5}{10} \text{ e } \frac{2}{10}$$

)- Mecânicas de divisão e multiplicação e interpretação.

3. Brevesas de respostas dadas pelos

Exemplos: b) 6

$$\begin{array}{r} 6 \\ 3,8 \\ \hline 5,0 \end{array}$$

} errado

} certo

15

~~prova~~

4. A maneira e ^{conferir} ~~apresentar~~ e avaliar a capacidade do aluno.

Elaborar uma questão contendo os seguintes itens:

- 1 - Enunciado;
- 2 - Resolução correta;
- 3 - Previsão de respostas dadas pelos alunos;
- 4 - Competências aferidas pela questão elaborada.

1. Luiz tem 480 palitos para distribuir de forma igualitária entre sua professora e ele. Quantos palitos receberá cada um?

2.
$$\begin{array}{r} 480 \overline{) 2} \\ 08 \quad 240 \\ \underline{00} \end{array}$$

3.
$$\begin{array}{r} 480 \\ \underline{240} \\ 240 \end{array}$$
 $480 \begin{cases} \rightarrow 1 = 240 \\ \rightarrow 1 = 240 \end{cases}$
$$\begin{array}{r} 400 - 200 \\ 80 - 40 \\ \hline 240 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 480 \overline{) 2} \\ \underline{4} \quad 240 \\ 08 \\ \underline{-8} \\ \underline{00} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 480 \overline{) 2} \\ 08 \quad 240 \\ \underline{00} \end{array}$$

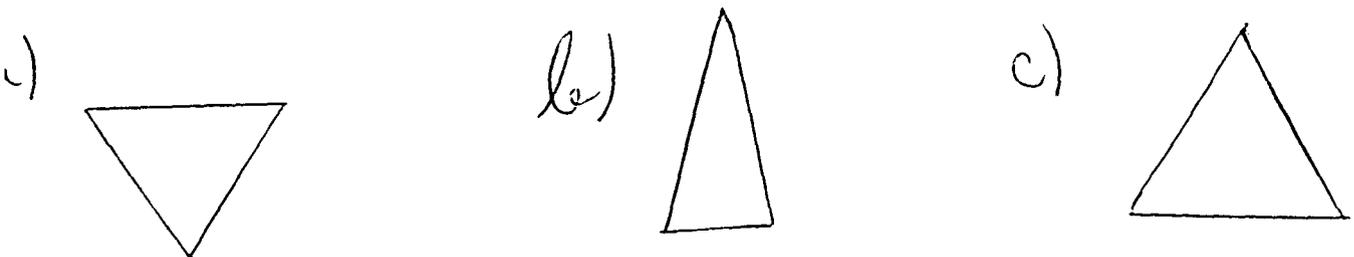
4.

Elaborar uma questão contendo os seguintes itens:

- 1 - Enunciado;
- 2 - Resolução correta;
- 3 - Previsão de respostas dadas pelos alunos;
- 4 - Competências aferidas pela questão elaborada.

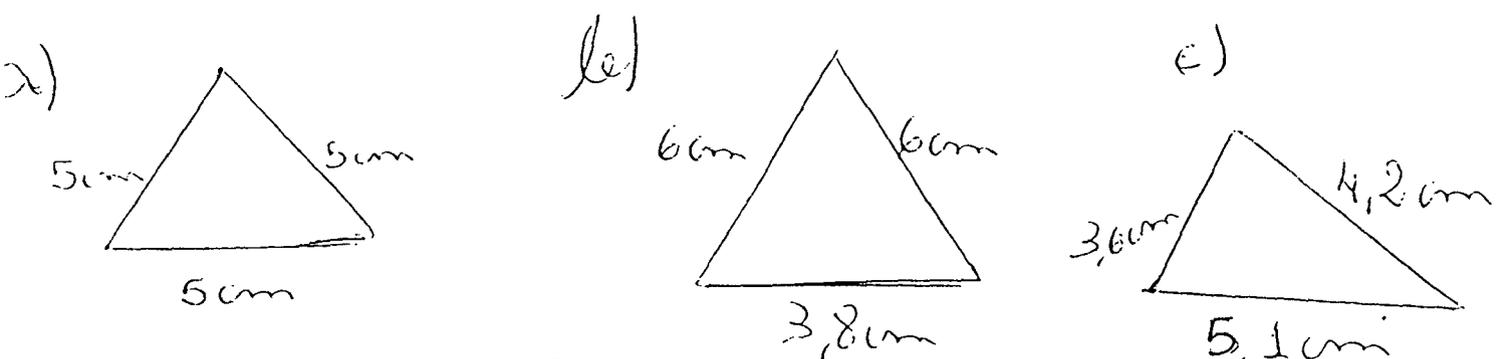
1. Pense e responda no caderno.

2. Com a régua, desenhe quais triângulos são isósceles e quais são equiláteros:



2. Resolução correta; isósceles \rightarrow b;
equilátero \rightarrow a e c

3. Calcule o perímetro de cada triângulo:



Resolução correta; a) 15cm b) 15,8 c) 12,9

Elaborar uma questão contendo os seguintes itens:

- 1 - Enunciado;
- 2 - Resolução correta;
- 3 - Previsão de respostas dadas pelos alunos;
- 4 - Competências aferidas pela questão elaborada.

6. Numere a série e o ano em que você
trou na escola até os dias de hoje.

1^a série 1996.

2^a série 1997

3^a série 1998

1^a série 1999

Agora, escreva os anos que você está na escola
numerais romanos e ainda em numerais
lineais.

996 → MCMXCVI → milésimo noningentésimo nona-
gésimo sexto.

997 → MCMXCVII → milésimo noningentésimo nona-
gésimo sétimo.

998 → MCMXCVIII → milésimo noningentésimo nonagé-
simo oitavo.

999 → MCMXCIX → milésimo noningentésimo nona-
gésimo nono.

③ Entrei na escola em 1996 até hoje.

MXCIXVIII → milésimo nonagésimo nono ~~se~~

④ Na verdade, penso que ~~preciso~~ não há muita necessidade em se trabalhar numerais romanos e ordinais. Apenas saber relacionar as colocações (posições) em competições ^{por ex.} para os numerais ordinais e os romanos ~~trabalhamos~~ ~~em~~ ~~que~~ trabalhamos os séculos.

Elaborar uma questão contendo os seguintes itens:

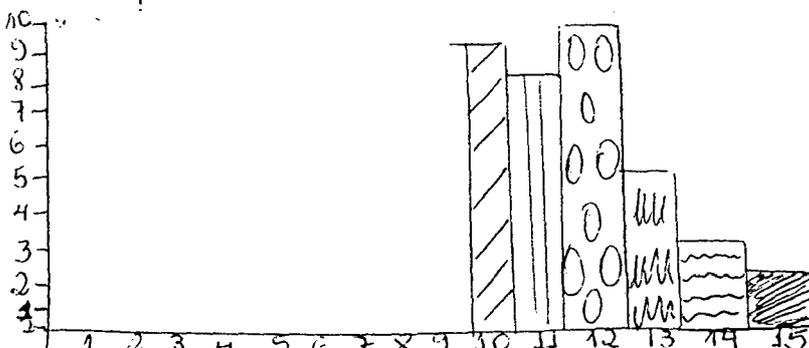
- 1 - Enunciado;
- 2 - Resolução correta;
- 3 - Previsão de respostas dadas pelos alunos;
- 4 - Competências aferidas pela questão elaborada.

A professora percebeu que em nessa sala de aula existem diferentes idades observando e tamanho cada um Por esse motivo a professora vai fazer levantamento da idade de cada aluno.

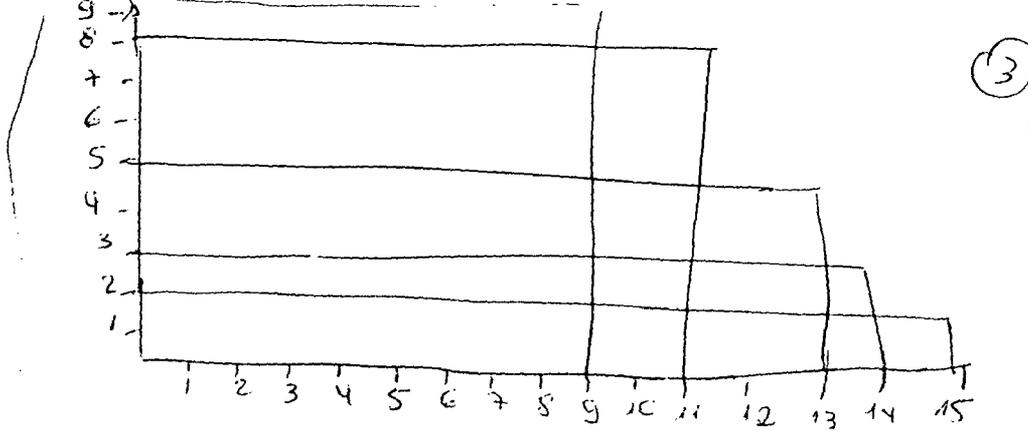
A nessa turma tem 37 alunos, nomes saber quantos alunos tem:

- 10 anos \rightarrow 9
- 11 anos \rightarrow 8
- 12 anos \rightarrow 10
- 13 anos \rightarrow 5
- 14 anos \rightarrow 3
- 15 anos \rightarrow 2

agora vamos observar estes dados e montar o gráfico



- legenda:
- 10 anos
 - 11 anos
 - 12 anos
 - 13 anos
 - 14 anos
 - 15 anos



④ Perceber que podemos representar os n° através de gráficos, ou seja, uma curva, um percent

Elaborar uma questão contendo os seguintes itens:

- 1 - Enunciado;
- 2 - Resolução correta;
- 3 - Previsão de respostas dadas pelos alunos;
- 4 - Competências aferidas pela questão elaborada.

① Escreva em metros:

a) O comprimento da lousa de sua sala de aula, após transforme este comprimento em centímetros.

b) A sua altura, após transforme em dm

$$\begin{array}{l} a) \quad 3,2 \text{ m} \Rightarrow (3,2 \times 100) = 320 \text{ cm} \\ \quad \quad \quad \checkmark \quad \quad \quad \text{transformação} \\ \quad \quad \quad \text{comprimento lousa} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 1,50 \text{ m} \Rightarrow (15,0) = 150 \text{ dm} \\ \quad \quad \quad \checkmark \\ \quad \quad \quad \text{altura} \\ \quad \quad \quad 1(1) \text{ ~~vez~~ direita} \end{array}$$

① Escrever por extenso

② mentar escala de transformação para depois responder.

le comércio, na hora de fazer compras e usar fazer relações com medidas (tecidos, cordas...)

Elaborar uma questão contendo os seguintes itens:

- 1 - Enunciado;
- 2 - Resolução correta;
- 3 - Previsão de respostas dadas pelos alunos;
- 4 - Competências aferidas pela questão elaborada.

1) O barzinho da escola paga por cada refrigerante R\$ 0,20 e vende aos alunos por R\$ 0,75.

Durante o mês foram vendidos 240 refrigerantes.

- a) Qual o valor total de refrigerantes vendidos?
- b) Qual foi o lucro do barzinho?

| | | |
|---|---|--|
| $\begin{array}{r} 0,75 \\ \times 24 \\ \hline 300 \\ 150 \\ \hline 18,00 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 24 \\ 0,50 \\ \hline 00 \\ 120 \\ \hline 12,00 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 18,00 \\ - 12,00 \\ \hline - 6,00 \end{array}$ |
|---|---|--|

- a) O valor total de refrigerantes vendidos foi R\$ 18,00.
- b) O lucro do barzinho foi de R\$ 6,00.

2) 90% da turma resolveu constantemente 157 questões da seguinte maneira:

| | | | |
|--|--|--|---|
| $\begin{array}{r} 94 \\ + 0,75 \\ \hline 0,99 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 0,99 \\ + 0,50 \\ \hline 1,49 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 0,75 \\ + 0,50 \\ \hline 0,25 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 1,25 \\ \times 24 \\ \hline 500 \\ 1500 \\ \hline 2500 \end{array}$ |
|--|--|--|---|

- a) O valor total de refrigerantes vendidos foi de R\$ 30,00.

④ O aluno deverá raciocinar, descobrir o valor total de refrigerantes vendidos e após o lucro do barzinho, utilizando assim duas operações para o seu dia a dia.

Elaborar uma questão contendo os seguintes itens:

- 1 - Enunciado;
- 2 - Resolução correta;
- 3 - Previsão de respostas dadas pelos alunos;
- 4 - Competências aferidas pela questão elaborada.

faça estimativas. Tente fazer os cálculos mentalmente.

Búcio tem R\$ 538,00. Analise o que ele poderá comprar com esse dinheiro.

- um rádio custa R\$ 68,00
- uma estante custa R\$ 197,00
- uma televisão custa R\$ 329,00
- uma mesa com cadeiras custa R\$ 236,00

poderá comprar:

1) rádio, a estante e a mesa com cadeiras;

2) televisão e a estante;

3) rádio e a televisão

Se Búcio comprar o rádio, a estante e a mesa com cadeiras, com quantos reais, ele voltará para casa?

$$\begin{array}{r} 68 \\ 97 \\ 36 \\ \hline 201,00 \end{array} \quad \begin{array}{r} 538 \\ - 201 \\ \hline 337,00 \end{array}$$

01,00

voltará para casa com R\$ 37,00

③ O aluno fará o problema efetuando várias operações, até chegar a resposta correta.

④ Adição e subtração, probabilidade

Baseado no livro:

Matemática Espaço e Ação de Oscar Guill.

Elaborar uma questão contendo os seguintes itens:

- 1 - Enunciado;
- 2 - Resolução correta;
- 3 - Previsão de respostas dadas pelos alunos;
- 4 - Competências aferidas pela questão elaborada.

Resolva a expressão:

$$4 \times \{ 5 + 3 - [12 \div (3 \times 4)] + 15 \}$$

$$4 \times \{ 5 + 3 - [12 \div 12] + 15 \}$$

$$4 \times \{ 5 + 3 - 1 + 15 \}$$

$$4 \times \{ 8 + 1 + 15 \}$$

$$4 \times \{ 7 + 15 \}$$

$$4 \times 22 = 88$$

Para o aluno que tem dificuldade ele resolveria assim;

$$4 \times \{ 5 + 3 - [12 \div (3 \times 4)] + 15 \}$$

$$4 \times \{ 8 - [12 \div (12)] + 15 \}$$

$$4 \times \{ 8 - 1 + 15 \}$$

$$4 \times \{ 8 - 16 \}$$

$$4 \times ? \text{ o aluno desiste.}$$

- compreender a ordem
- as quatro operações.
- as associações pela ordem.

Elaborar uma questão contendo os seguintes itens:

- 1 - Enunciado;
- 2 - Resolução correta;
- 3 - Previsão de respostas dadas pelos alunos;
- 4 - Competências aferidas pela questão elaborada.

① Paulo foi a uma confeitaria comprar um bolo para a festa de aniversário, onde recebeu muitos convidados para cantar ~~o~~ e parabéns. O bolo, foi saboreado por todos, sendo que consumiram $\frac{3}{5}$ do mesmo.

Paulo guardou o restante para a sua família que comeu apenas $\frac{1}{5}$ do bolo. Gostaria de saber se sobrou bolo e quanto sobrou?

② $\frac{3}{5} + \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$ | Sobrou $\frac{1}{5}$ do bolo.

$\frac{5}{5} - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$ | $\frac{1}{5} + \frac{4}{5} = \frac{5}{5} //$

③ Sobrou $\frac{4}{5}$ - 20% dos alunos
Sobrou $\frac{1}{5}$ 60% dos alunos

e outras respostas erradas uns 20% dos alunos.

④ Interpretar, saber montar a questão problema.

Elaborar uma questão contendo os seguintes itens:

- 1 - Enunciado;
- 2 - Resolução correta;
- 3 - Previsão de respostas dadas pelos alunos;
- 4 - Competências aferidas pela questão elaborada.

Carlos recebe por mês R\$ 552,00, gasta deste salário R\$ 50,00 para pagar as contas de água e luz, mais R\$ 120,00 com o colégio de seu filho e a metade do seu salário as compras do mês. Quanto resta do salário dele após pagar todas as contas?

| | | | |
|------|---------------|-------|-------|
| 120 | 552 | 170 | 552 |
| + 50 | 12 | + 276 | - 446 |
| 170 | 15 | 446 | 106 |
| | 12 | | |
| | 0 | | |

Vai restar do seu Salário R\$ 100,00

usar somente a subtração.

fazer apenas adição/subtração

apenas somar

análise e interpretação -

raciocínio lógico

relacionar as sentenças Matemáticas

Elaborar uma questão contendo os seguintes itens:

- 1 - Enunciado;
- 2 - Resolução correta;
- 3 - Previsão de respostas dadas pelos alunos;
- 4 - Competências aferidas pela questão elaborada.

Júlio César fez salgadinhos para servir em uma festa de aniversário. Ele fez 1524 croquetes, 1158 rosolis e 904 kibis. Os convidados consumiram 3180 salgadinhos. Quantos salgadinhos Júlio César fez e quantos sobraram?

$$a) 1.524$$

$$\begin{array}{r} + 1158 \\ 904 \\ \hline 3586 \end{array}$$

R → Júlio César fez 3.586 salgadinhos.

$$b) 3.586$$

$$\begin{array}{r} - 3.180 \\ \hline 0406 \end{array}$$

R → sobraram 406 salgadinhos.

O aluno deverá ter noção de adição, subtração, classe e ordem.