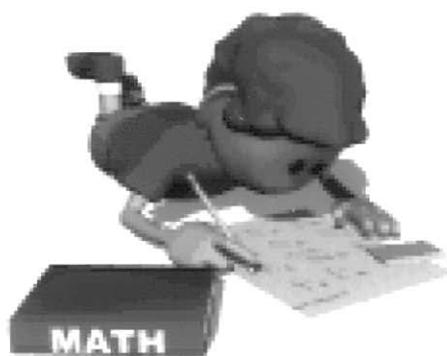


CRISTINA DE LEMOS BARBOSA SOSA

Resolvendo Problemas: uma saída para o ensino da matemática



RIO DE JANEIRO

2004

CRISTINA DE LEMOS BARBOSA SOSA

**Resolvendo Problemas: uma saída para o ensino
da matemática**

RIO DE JANEIRO

2004

CRISTINA DE LEMOS BARBOSA SOSA

RESOLVENDO PROBLEMAS: UMA SAÍDA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Pedagogia, do Centro de Ciências Humanas e Sociais da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), como requisito para obtenção do grau de Pedagogo, orientado pela professora Mônica Mandarino.

RIO DE JANEIRO

2004

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, aos meus irmãos, ao meu marido e a minha avó, que fazem com que o meu lado mais bonito aflore todos os dias.

AGRADECIMENTOS

Várias pessoas passam por nossas vidas, umas simplesmente passam, outras deixam suas marcas. Marcas algumas vezes boas e outras ruins. Assim é a vida composta por momentos alegres e tristes, assim são as pessoas, um dia estão bem humoradas e outros não querem nem ser cumprimentadas. Porém, não deixam de ser importantes, pois ocupam um lugar especial na mente e no coração da gente, e assim, agradeço....

Ao meu pai que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos de minha vida e é um exemplo de pessoa a ser seguida e admirada....

.... apesar de não largar seu cigarro.

A minha mãe pelo amor incomensurável, pela dedicação e atenção, por simplesmente ser uma pessoa maravilhosa...

... apesar de pedir para ligar toda hora.

Ao meu marido pelo amor, pelo apoio, mesmo pela distância esteve sempre presente nos momentos mais importante da minha vida...

... apesar de ser um pouco desligado com a data de aniversário.

A minha irmã e ao meu irmão pelas noites em claro me ajudando a bater meus trabalhos e pela amizade...

... apesar das brigas constantes.

A Elaine nas leituras e correções dos meus trabalhos, pelo apoio e companheirismo nos momentos mais difíceis deste percurso, por me aturar com TPM, pelo ombro amigo tão importante que encontrei nesses quatro anos...

... apesar de gosta muito de inglês.

A Cirlene pela amizade sincera e apoio, por ser uma pessoa esplendida, por seu caráter, por sua integridade, por ser uma pessoa admirável...

... apesar da teimosia e de ser muito esquisita.

A minha orientadora, Mônica Mandarino, por estar ao meu lado sempre me ajudando, me incentivando e apoiando, pela amizade...

... apesar de estar com a caixa de e-mail lotada fazendo com que meus e-mail voltem.

Aos professores, pelo carinho, pela amizade e por tudo que me ensinaram nesses quatro anos

... apesar de me deixarem estressada com provas e trabalhos.

A todos que contribuíram direta e indiretamente nesta longa jornada....

... apesar de não terem seus nomes citados neste agradecimento.

“Creio no sonho, creio no trabalho. Sonhei com paixão e ousadias. As utopias maiores que poderias sonhar. E não me arrependo. Utopias indispensáveis para os crédulos, utopias impossíveis para os pobres de coração. Mas aí estão concretizadas tantas de minhas utopias”.

(Profº Darcy Ribeiro)

RESUMO

Este trabalho objetivou estudar um dos caminhos apontados por pesquisadores em Educação Matemática para desenvolver um ensino mais eficaz e comprometido socialmente: a metodologia resolução de problemas foi um destes caminhos escolhidos.

A partir de uma pesquisa documental analisei relatórios descritivos de aulas de 25 professoras das séries iniciais do Ensino Fundamental que fazem parte de uma pesquisa etnográfica sobre as práticas didáticas destas professoras. A seguir, realizei um estudo de caso com uma professora, identificada no grupo inicial, que utiliza e defende a metodologia resolução de problemas, realizando assim, um trabalho diferenciado, onde o ensino da matemática é mais prazeroso e eficiente. Acompanhei, por um período, o trabalho desta professora com sua turma e apresento e analiso os dados e resultados deste estudo com base no referencial teórico estudado.

Para contextualizar e embasar minhas análises, discuto a temática no qual o trabalho se insere, descrevendo a atual situação do ensino da matemática no país, a importância desta disciplina na formação dos alunos, as reformas curriculares e as concepções de ensino da matemática. E finalizo, apresentando algumas considerações finais acerca da investigação realizada, apontando caminhos que considero possíveis para a divulgação e utilização da metodologia de resolução de problemas.

Palavras-Chave: Educação Matemática. Resolução de Problemas. Educação Fundamental.

ABSTRACT

The purpose of this work is to study one of the paths pointed by some researches in Math Education to develop a more effective and socially engaged form of education: the problems resolution methodology was one of these paths.

From a documentary research, I analyzed descriptive reports of 25 classes of teachers from the middle school that are part of an ethnographic research about didactic practice of these teachers. Then I performed a case study with a teacher, identified from the initial group, which uses and defends the problems resolution methodology, achieving that way, a differentiated function, where the math teaching is more pleasurable and efficient. I followed up, for one semester, the work of this teacher with her class, and I show and analyze the data and the results of this study based on the theoretic reference studied before.

To contextualize and confirm my analyzes, I deliberate the thematic which the work is inserted on, describing the current situation of the math teaching in the country, the matters of that discipline on the students formation, the studying schemes and the math teaching conceptions. To sum up, I present some final considerations about the investigation fulfilled, pointing paths which I consider possible to the divulgation and the utilization of the problems resolution methodology.

Keywords: Math Education. Problems Resolution. Middle School

LISTA DE ANEXOS

ANEXOS	Página
ANEXO 1 - Percentual de alunos nos estágios de construção de competências - Matemática - 4ª Série - SAEB 2001 - Brasil e Regiões	72
ANEXO 2 – Roteiro do Relatório de Observação	74
ANEXO 3 – Carta de Apresentação	75
ANEXO 4 – Modelo do Relatório Utilizado na Coleta de Dados	78
ANEXO 5 – História ‘Meio Gagá’	81
ANEXO 6 – Problemas e Resoluções (Uma história com mil macacos)	82
ANEXO 7 – Encardo do Mercado da Escola Sá Pereira	91

SUMÁRIO

1 – Um problema que precisa ser enfrentado – Introdução	10
2 – Odeio Matemática! - Crise no Ensino	16
2.1 – A importância da matemática em nossas vidas	18
2.2 – O Baixo Desempenho em Matemática	19
2.3 – Breve Histórico do Ensino da Matemática	21
3 – Luz no fim do túnel – O Recurso à Resolução de Problemas	24
4 – Lentes para enxergar a realidade – Os Caminhos Metodológicos	32
4.1 – Primeira fase: mapeando práticas docentes	
4.2 – Segunda fase: estudo de caso	35
5 – Procurando Saídas – Análise dos Resultados	38
6 – Um Sonho Possível – O Estudo de Caso	51
6.1 – Estratégias didáticas e concepção do ensino de matemática	
6.2 – Os projetos observados	59
7 – Sonhar vale a pena – Considerações Finais	65
8 – Referências Bibliográficas	69
9 – Anexos	71

1 – UM PROBLEMA QUE PRECISA SER ENFRENTADO

Introdução

A idéia de desenvolver este trabalho surgiu a partir de algumas reflexões desenvolvidas ao longo do Curso de Pedagogia, durante os estágios e observações realizados em salas de aula das primeiras séries do Ensino Fundamental, e da confirmação de triste estatística do SAEB¹: o **desempenho** dos alunos de primeira à quarta série do ensino fundamental **em matemática** é péssimo e é bastante comum que os alunos demonstrem desprazer na aprendizagem da matemática.

Como reverter estes resultados? É possível tornar o **ensino da matemática eficaz e prazeroso**? Primeiramente, devemos ter consciência da importância e necessidade de se aprender matemática. Hoje, precisamos utilizar o raciocínio matemático em diversos momentos de nossas vidas: para ler e interpretar os dados de uma tabela que aparece em algumas embalagens de produtos, ou ainda, para fazer uma estimativa de quanto já gastamos no supermercado. Para estas e outras tarefas cotidianas, precisamos formar indivíduos com a capacidade de tomar decisões conscientes, criativas e independentes através de alguns conhecimentos básicos de matemática.

Desta forma, é necessário que o ensino da matemática esteja associado a situações da vida diária, nas quais os alunos valorizem, desde as séries iniciais, conhecimentos produzidos histórico-culturalmente. Assim, os alunos estarão estabelecendo relações e conexões entre conteúdos matemáticos e seu cotidiano.

¹ SAEB - Sistema de Avaliação da Escola Básica.

Dentro do ensino da matemática, existem vários **caminhos para o desenvolvimento de um ensino** diferente do tradicional, em que a **professora²** é a detentora do saber e só faz transmitir conhecimentos e informações.

Neste trabalho irei estudar e discutir um destes caminhos: o recurso metodológico '**resolução de problemas³**'. Pretendo investigar como uma amostra de professoras utiliza este recurso metodológico para trabalhar números e operações em suas salas de aula.

Minhas questões de pesquisa se subdividem em dois blocos. Primeiramente, usando uma amostra de vinte e cinco (25) professoras das séries iniciais, busquei responder às seguintes questões:

- Como conteúdos e conceitos novos são introduzidos em sala de aula?
- Que recursos didáticos são utilizados em sala de aula?
- Há professoras que realmente usam o recurso '**resolução de problemas**'?

Identificada uma professora que faz uso da metodologia de '**resolução de problemas**', novas questões foram investigadas. São elas:

- Como esta professora trabalha com este recurso em sala de aula?
- As situações problemas fazem sentido para os alunos?
- A reação dos alunos ao trabalho realizado evidencia um comportamento mais prazeroso nas aulas do que habitualmente se observa?

² Utilizo a palavra professora, somente no **gênero** feminino, pelo fato de que no Brasil, a maioria dos(as) docentes que trabalham de 1ª a 4ª série do ensino fundamental são mulheres e me sinto autorizada, sem ser preconceituosa, de me referir à maioria.

³ Esta estratégia didática será melhor explicada e discutida no capítulo 03.

Para isso realizei uma pesquisa documental, utilizando relatórios de observação de aulas construídos pelos alunos do curso de Pedagogia da UNIRIO. Nesta fase, busquei identificar professoras que trabalham com problemas em turmas das séries iniciais do Ensino Fundamental e a forma de utilizá-los. Com este levantamento, identifiquei as estratégias utilizadas, e pude discutir o primeiro bloco de questões de pesquisa. Dentre as professoras analisadas, foi identificada uma experiência inovadora e bem sucedida, que se sustenta na metodologia de resolução de problemas. A partir desta identificação, realizei um estudo de caso com esta professora, respondendo ao segundo conjunto de questões.

Este estudo teve como objetivos:

- Identificar, dentre as estratégias didáticas utilizadas em aulas de matemática por um grupo de professoras das séries iniciais do Ensino Fundamental, aquelas relacionadas à resolução de problemas.
- Constatar, no trabalho de um grupo de docentes, se o uso de problemas tem o enfoque de uma opção metodológica e se os alunos das professoras observadas demonstram uma aprendizagem significativa neste tipo de atividade.
- Identificar e analisar experiências positivas de utilização do *recurso resolução de problemas* em sala de aula, saindo da postura da “denúncia” daquilo que as professoras não fazem ou não sabem para buscar evidenciar experiências bem sucedidas.
- Investigar se as situações problemas selecionadas pelas docentes fazem sentido para seus respectivos alunos.

Os autores utilizados como referencial teórico para embasar este trabalho são aqueles que lidam com o tema *resolução de problemas*. Esta metodologia de ensino para a matemática (e para outras ciências naturais) toma corpo com a publicação do livro ‘A arte de resolver

problemas', de George Polya (1995). No Brasil, autores como Smole (2001) e Dante (1991) também escreveram sobre esta estratégia de ensino e fundamentam este trabalho monográfico. Os Parâmetros Curriculares Nacionais da área de matemática também foram consultados. A publicação deste documento oficial evidencia que esta estratégia de ensino, defendida por pesquisadores da Educação Matemática, já foi abraçada e é recomendada pelo Ministério da Educação. Pesquisas recentes e artigos que discutem experiências ou aprofundam a discussão teórica sobre o tema também foram estudados. Uma breve revisão literária é apresentada no capítulo 03.

Os graves problemas de ensino e de aprendizagem da matemática são objeto de estudo da Educação Matemática. Sem dúvida, é preciso que a pesquisa acadêmica ajude a encontrar estratégias de ensino que melhorem a aprendizagem de seus alunos. Neste sentido, uma das contribuições importantes é mudar o foco no fracasso para buscar identificar aquilo que as professoras conseguem fazer, apesar de tantas dificuldades de trabalho que enfrentam. Dentre as principais recomendações de diversos autores, tanto da Educação quanto da Educação Matemática em especial, destacamos que uma saída é descobrir os vínculos entre os temas trabalhados em sala de aula e as ações, emoções e fatos que os cercam e são do interesse dos aprendizes. Considerando que para aproximar os conteúdos matemáticos de situações reais, contextualizadas, a metodologia de resolução de problemas é uma estratégia fundamental e, assim, uma solução possível para a melhoria da aprendizagem de matemática, o estudo deste tema tem uma grande importância.

Para que a situação de fracasso comece a mudar, é indispensável pensar em metodologias que busquem alterar o quadro atual. A meu ver, ao trabalhar com a metodologia de *resolução de problemas* estaremos abrindo caminhos para que, como afirma Maria Araújo Freire (2001), "possamos fazer possíveis os sonhos aparentemente impossíveis" (p.16).



Para este trabalho de pesquisa monográfica além do levantamento e leitura do referencial teórico que a sustenta, realizei uma pesquisa de campo, tratamento e análise dos dados coletados. O referido trabalho estruturou-se da seguinte forma:

No primeiro capítulo – *Introdução* – busquei apresentar a temática na qual o trabalho se insere, os objetivos e questões do estudo, além de justificar e evidenciar a relevância do estudo.

O segundo capítulo – *Crise no Ensino: Odeio Matemática!* – descreve a atual situação do ensino da matemática no país, a importância da disciplina matemática para o desenvolvimento do aluno, as reformas curriculares e concepções de ensino da matemática.

O terceiro capítulo – *Luz no fim do Túnel* – trata do recurso *resolução de problemas*: o que é, como se trabalha...

No quarto capítulo – *Lentes para enxergar a realidade* – apresento os caminhos metodológicos, descrevo as técnicas e os instrumentos de pesquisa utilizados, como e com que dados se desenvolveram as duas etapas do estudo: pesquisa documental e estudo de caso.

No quinto capítulo – *Procurando saídas* – apresento a análise das práticas realizadas por um grupo de professoras. Descrevo e discuto os resultados obtidos pela pesquisa documental, baseada em relatórios de aulas observadas de um grupo de 25 professoras das séries iniciais do ensino fundamental, discutindo-os com base no referencial teórico.

No sexto capítulo – *Um sonho possível* – descrevo e discuto a experiência de uma professora, identificada a partir da amostra de professoras estudadas na fase anterior, que conhece, defende e utiliza o recurso à resolução de problemas em sua prática docente. Usando técnicas de estudo de caso acompanhei por um período o trabalho desta professora com sua turma e é neste capítulo que apresento dados e resultados deste estudo. Adianto que, mesmo levando em conta o contexto um pouco diferenciado onde esta experiência se desenvolve, ela

evidencia e reforça a defesa da tendência metodológica em questão, mostrando a viabilidade de sua adoção.

Finalmente, no último capítulo – *Sonhar vale a pena* – apresento algumas considerações finais acerca da investigação realizada, apontando caminhos que considero possíveis para a divulgação e utilização da metodologia de resolução de problemas.

2 – ODEIO MATEMÁTICA!

Crise no Ensino

“Menina, quanto é seis vezes sete? Quantas vezes eu vou ter que tomar a tabuada de você? Até o seu irmão, que tem quatro anos a menos que você, já ‘aprendeu’ a tabuada de tanto que ele escuta... Vamos lá, continue estudando! Daqui a pouco eu volto para te tomar a tabuada novamente”.

“Menina, vai estudar matemática? Você não quer nada mesmo”.

“No que você está pensando no meio da aula de matemática, nunca presta atenção no que eu estou ensinando! Depois tira três na prova e não sabe o porquê...”

As frases acima foram algumas das que surgiram durante uma conversa informal com uma adolescente que cursava o ensino médio num colégio particular. Ao mencionar o tema da minha monografia, a estudante se surpreendeu quando soube que o assunto central teria alguma relação com a disciplina matemática. Imediatamente, começou a relembrar e comentar seus quatro primeiros anos do Ensino Fundamental. Esta estudante fez questão de evidenciar que a matemática foi, e ainda é, **uma das disciplinas que ela menos aprecia e na qual sempre obteve péssimos resultados** durante toda sua vida escolar. Considero que este não é um caso isolado, já que estes mesmos sentimentos são bastante comuns entre muitas crianças e adolescentes.

Quais motivos levam um grande número de crianças a, ao longo dos anos, não gostarem de estudar matemática? Provavelmente, uma das causas é um ensino completamente desconectado de suas realidades, onde imperam fórmulas, “decóreas”. Uma prática docente quase sempre tradicional e autoritária. Um ensino centrado em procedimentos mecânicos desprovidos de significados...

Uma das crenças deste modelo pedagógico é que a aprendizagem depende do esforço

e dedicação do aluno. Os conteúdos, sem relação com as experiências cotidianas e com a realidade social, são apresentados como verdades inquestionáveis. O método utilizado privilegia a apresentação oral, sistemática e linear dos conteúdos realizada pela professora, seguido pela resolução de muitos exercícios. Alguns autores destacam e ênfase dada pelas professoras à resolução de exercícios de fixação; estas parecem acreditar que é através da repetição que se dá a aprendizagem dos conteúdos. Na verdade, a memorização de estratégias de resolução de exercícios, de casos típicos, de cálculos mais frequentes parece ser o foco das atividades propostas em sala de aula. Desta forma, valoriza-se uma aprendizagem mecânica e repetitiva, não garantindo uma verdadeira compreensão dos conceitos, nem a construção de competências de aplicação de conceitos em situações novas.

Libâneo (1986) classifica este tipo de prática pedagógica como liberal tradicional explicando que:

Na tendência tradicional a pedagogia liberal se caracteriza por acentuar o ensino humanístico, de cultura geral, no qual o aluno é educado para atingir, pelo próprio esforço, sua plena realização como pessoa. Os conteúdos, os procedimentos didáticos, a relação professor aluno não têm nenhuma relação com o cotidiano do aluno e muito menos com as realidades sociais. É a predominância da palavra do professor, das regras impostas, o cultivo exclusivamente intelectual. (p.22)

Este tipo de educação, que no caso do ensino de matemática vem sendo privilegiada há muitos anos, não tem surtido resultados na aprendizagem dos alunos, como evidenciam, por exemplo, os dados do SAEB. Assim, sem ter eficácia na formação de cidadãos minimamente preparados para lidar com situações matemáticas cotidianas, tal tendência pedagógica não contribui para as mudanças sociais que almejamos. Faz-se necessário ter um novo olhar sobre a Educação Matemática para que possamos formar cidadãos críticos, autônomos, criativos e reflexivos.

Nesse sentido, Libâneo (1986) nos fala sobre as tendências progressistas, entre as quais destaco a tendência 'Crítico-Social dos Conteúdos', que defende que professores e

alunos tenham posturas autônomas e democráticas em sala de aula.

Devemos, assim, contribuir para que a escola passe a valorizar ações pedagógicas inseridas em práticas sociais. A escola deve fazer a mediação entre os alunos e as práticas sociais, articulando os conteúdos curriculares com situações problema relevantes para os alunos. Desta forma, busco identificar práticas efetivas, nas quais professoras estejam engajadas na tentativa de fazer com que seus alunos usem ferramentas e conceitos matemáticos em situações relevantes, adquirindo um saber criticamente re-formado.

2.1 – A importância da matemática em nossas vidas

O mundo moderno, permeado pelas novas tecnologias e pela ciência, exige que os futuros cidadãos utilizem as diversas linguagens – matemática, verbal, plástica, corporal e gráfica – para que possam compreender, interpretar, comunicar e expressar suas idéias e desfrutar das produções culturais em diversos contextos, sejam eles privados ou públicos. E ainda - saibam usar adequadamente os recursos tecnológicos e as diversas fontes de informação para obter e construir conhecimentos.

É neste contexto que a matemática se torna ainda mais fundamental nos dias de hoje. Nos deparamos cotidianamente com situações em que precisamos utilizar o raciocínio matemático, tais como: ler um gráfico de uma revista ou jornal, fazer e controlar o orçamento doméstico, lidar com grandes números, muitas informações e utilizar técnicas de previsão. A importância da apreensão dos conhecimentos básicos em matemática na sociedade atual está expressa nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (BRASIL, 2000). Este documento ressalta que é preciso ainda saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos, em especial, na matemática. Segundo este documento,

No ensino da matemática, destacam-se dois aspectos básicos: um consiste em relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras); outro consiste em relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos. Nesse processo, a comunicação tem grande importância e deve ser estimulada, levando-se o aluno a “falar” e a “escrever” sobre matemática, a trabalhar com representações gráficas, desenhos, construções, a aprender como organizar e tratar dados. (p.19)

Sendo assim, fica claro que a compreensão das raízes culturais do saber matemático, da universalidade da linguagem e dos conceitos da matemática, bem como do seu papel na sociedade, deve chegar a todos. Há que mudar sua imagem de algo longínquo, difícil e mágico para algo acessível e familiar. Há que se valorizar a Educação Matemática, em particular na escolaridade básica e secundária, quer pela importância da compreensão e aquisição dos conceitos matemáticos, quer pela importância do desenvolvimento do pensamento racional.

2.2 – O Baixo Desempenho em Matemática

Na última década, o baixo desempenho em matemática da maioria dos alunos das escolas do nosso país deixou de ser apenas um sentimento social e passou a ser confirmado por pesquisas oficiais de avaliação de desempenho como o SAEB e o PISA (Programa Internacional de Avaliação de alunos), por exemplo.

Com base nos dados fornecidos pelo SAEB 2001 (BRASIL, MEC/INEP, 2003), podemos constatar que 52% das crianças da quarta série do ensino fundamental, em relação às habilidades de compreensão em matemática, estão em situação “crítica” ou “muito crítica”. Segundo este estudo, quase 13% dos alunos não consegue passar para uma linguagem matemática específica comandos operacionais elementares compatíveis com a série em que se encontram.

Levando em consideração outros aspectos que constam do Relatório 'Qualidade da leitura do desempenho dos estudantes da 4ª série do ensino Fundamental', destaco que 40% dos estudantes desenvolvem algumas habilidades elementares de resolução de problemas, porém o nível de aprendizado demonstrado está bem abaixo do esperado nesta fase de escolarização.

Levando em consideração a localização espaço-temporal, os alunos encontraram dificuldades nas questões sobre direção (frente/direita/esquerda), distância (longe/perto/ao lado) e percepção do intervalo de tempo entre o início e o término de um evento. Vários estudantes não conseguem dividir um número com três algarismos por outro com um dígito e somar valores monetários com casas decimais.

Alguns dos alunos que se encontram no nível "intermediário" (41%) não desenvolveram as habilidades de interpretação de problemas esperadas para estudantes da quarta série. Apenas 7% interpretam e sabem resolver problemas, demonstrando as competências compatíveis com a série cursada. Em anexo (1), encontram-se algumas tabelas de dados do SAEB 2001 que apresentam os resultados discutidos nos parágrafos anteriores.

Para tentar compreender o que ocasionou esta crise no ensino da matemática buscaremos, através de um breve passeio pelo histórico do ensino da matemática e das reformas curriculares que ainda se refletem em algumas concepções adotadas em nossas escolas, entender algumas concepções que "influenciaram e influenciam o ensino da matemática" (MANDARINO, 2003).

2.3 Breve Histórico do Ensino da Matemática

O ensino da matemática esteve, está e sempre estará inserido num determinado contexto histórico-cultural, e é em cada um destes momentos que as práticas educativas devem ser compreendidas. Sendo assim, os objetivos, as metodologias, a seleção e abordagem dos conteúdos curriculares devem ser interpretados e analisados no seu contexto histórico.

Nos anos 50, o ensino no Brasil era completamente tradicional. A matemática era vista como uma disciplina neutra, sem possibilidade de mudança, crítica ou transformação. Encarada como algo sobre-humano, divino... Tinha sua própria validade, “baseando-se nos enunciados organizados de forma linear e causal” (MANDARINO, 2003, p.3).

Embora os anos tenham passado e tenham ocorrido várias reformas curriculares, este tipo de ensino impera, ainda hoje, em muitas de nossas escolas. No entanto, já nos anos de 1950, percebe-se que a escola tradicional deixava a desejar. Durante a Guerra Fria surge um movimento na área da matemática, conhecido como a Matemática Moderna, que tinha como preocupação suprir, com mudanças no currículo das escolas, a defasagem científico-tecnológica da competição científica e as novas exigências das indústrias, como bem analisa Fiorentini (1994), em sua tese de doutorado.

Conforme também se afirma nos Parâmetros Curriculares de Matemática (BRASIL, 2000), nestas época o ensino passou a se preocupar excessivamente

com abstrações internas a própria matemática, mais voltadas à teoria do que a prática. A linguagem da teoria dos conjuntos, por exemplo, foi introduzida com tal ênfase que a aprendizagem de símbolos e de uma terminologia interminável comprometia o ensino de cálculos, da geometria e das medidas (p.21).

Porém, as mudanças propostas que enfatizavam o caráter estrutural e lógico da matemática e propunham a união dos três campos principais da matemática (aritmética, álgebra e geometria), pelo uso de uma única linguagem, pouco alteraram o ensino da

matemática nas escolas. Apesar disso, algumas contribuições enfatizadas neste processo de reforma foram importantes, sendo uma delas a valorização do papel do aluno no processo de aprendizagem.

O fracasso no ensino da matemática continua, ou se acentua, e nos anos de 1960, começam a ser criados no Brasil diferentes grupos de pesquisa com o objetivo de estudar e propor mudanças no ensino da matemática. Nesta época, começa a se consolidar, em nosso país, a área de Educação Matemática como área de pesquisa e estudo.

Já no final dos anos 1960 e início dos anos 1970, auge do tecnicismo, o ensino torna-se mais objetivo e sem quaisquer sinais de preocupação com contextualizações. Os pressupostos de aprendizagem se baseiam no “reforço” das respostas e a meta principal parecia ser o controle do comportamento com base em objetivos preestabelecidos. Passa a ser dada uma ênfase ainda maior aos exercícios, que servem para adestrar e treinar (LIBÂNEO, 1986, p.29).

No início dos anos 80, a corrente construtivista que tem como principal teórico Jean Piaget, diz que o próprio sujeito deveria organizar suas atividades e conseguir, por meio da evolução dessa organização a mudança do desenvolvimento do pensamento. O principal pressuposto é que o aluno constrói seu conhecimento através da interação com o objeto de aprendizagem.

Para o construtivismo, a professora tem o papel de mediar, incentivar e orientar seus alunos, para que eles possam desenvolver sua reflexão e hábitos de estudo. Associado ao construtivismo surgem também tendências que valorizam o trabalho em grupo defendendo que, desta forma, desenvolve-se a cooperatividade e as relações interpessoais e que estas estratégias são facilitadoras da aprendizagem.

Destaco também, nesta tendência, o uso do material concreto que tem, como objetivo, a valorização do lúdico e dos jogos (MANDARINO, 2003).

Na década de 80, buscando construir uma educação libertadora, que tem como principal teórico Paulo Freire, o professor D'Ambrósio defende a metodologia que busca extrair da problematização das práticas sociais dos estudantes temas e assuntos de caráter político e social para ensinar matemática. Para este pesquisador, o currículo deve ser construído a partir das necessidades da comunidade e dos alunos, não havendo, desta forma, algo pré-estabelecido.

Esta forma de ensinar matemática foi denominada por este professor como Etnomatemática, que é “a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas ou rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais... além do caráter antropológico... tem um indiscutível foco político” (D'AMBRÓSIO, 2002, p.09).

Ainda nos anos 80, seguindo as recomendações apresentadas pelo *National Council of Teachers of Mathematic* dos Estados Unidos, a tendência educacional onde o foco do ensino da matemática passa a ser o recurso à *resoluções de problemas* ganha ênfase. Como princípio metodológico, na resolução de problemas também defende-se que sejam privilegiadas situações vividas no cotidiano para ensinar matemática.

Considerando que ao problematizar a realidade estaremos sempre formulando problemas que podem ser trabalhados em sala de aula, “e tratando de resolvê-los, utilizando para isto o pensamento lógico, a criatividade, a capacidade de analisar criticamente, a intuição, selecionando procedimentos e verificando sua adequação” (PCN, 2000), é que faz-se necessário aprofundar o estudo desta metodologia.

Foi refletindo sobre a trajetória do ensino da matemática, sobre o desprazer que esta área causa a muitas pessoas, sobre o baixo desempenho e as dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos alunos, que “mergulho neste túnel” e defendo, com base nos estudos e reflexões de variados autores, a metodologia de resolução de problemas como um possível caminho para a realização de um trabalho diferenciado em sala de aula.

3- LUZ NO FIM DO TÚNEL

Metodologia Resolução de Problemas

Segundo uma das definições do dicionário Aurélio, problema é uma “questão matemática proposta para que lhe dê a solução” (FERREIRA, 1986, p. 1394).

Para muitos alunos e professoras, problema é apenas uma questão matemática proposta em um pequeno texto para que se determine uma solução. Uma nova definição se faz necessária. Recorrendo novamente ao Aurélio destaco uma outra definição para problema “questão não solvida e que é objeto de discussão” (op.cit., p. 1394). Esta opção já se aproxima mais da forma como a Educação Matemática considera a metodologia de resolução de problemas hoje e que será objeto de estudo neste capítulo.

Esta discussão é iniciada pelo autor George Polya em seu livro ‘A arte de resolver problemas’. Polya, assim como os Parâmetros Curriculares Nacionais, destaca a necessidade dos problemas terem algum interesse para os alunos, serem um desafio, proporcionarem uma descoberta; “uma grande descoberta resolve um grande problema, mas há sempre uma pitada de descoberta na resolução de qualquer problema” (POLYA, 1995, p. V); “em muitos casos os problemas usualmente apresentados aos alunos não constituem verdadeiros problemas, porque via de regra, não existe um real desafio nem a necessidade de desenvolvimento intelectual e dos conhecimentos de que dispõe” (BRASIL/PCN, 2000, p. 44).

As etapas para se construir um problema, segundo Polya (1995), são: compreensão do problema, estabelecimento de um plano, execução do plano e retrospecto. Compreensão do problema é a etapa na qual o aluno deve entender com clareza a situação proposta e aberta, antes de começar a resolvê-la. Para isso deve ter claro algumas questões como: o que o problema quer saber, quais são os dados fornecidos, e estes dados podem ser representados através de desenhos ou figuras.

No estabelecimento de um plano, o aluno deve estabelecer a relação entre os dados fornecidos pelo problema e o que ele pede. É a fase de investigação dos procedimentos cabíveis para a solução do problema (levantar estratégias, algoritmos e procedimentos). Para isso deve-se responder a questões do seguinte tipo: já resolvi um problema igual ou parecido, posso resolver os problemas por partes, este problema possui uma ou mais soluções?

Na etapa execução do plano, é preciso fazer as operações para resolver o problema, verificando cada passo dado. E na última, o retrospecto, é preciso examinar a solução obtida. O retrospecto faz com que a criança examine como pensou, como encaminhou uma estratégia de solução, como efetuou os cálculos, enfim, todo o caminho percorrido para obter a solução e, principalmente avalie a validade do resultado encontrado para a situação proposta. Smole (2003, p.92) também valoriza o questionamento das respostas obtidas. Para ela, essa é uma das perspectivas que diferenciam o trabalho com resolução de problemas, enquanto princípio metodológico, do uso de problemas como tradicionalmente se faz na maioria das salas de aula.

Nos PCN⁴ de matemática (2000) também encontramos a valorização da resolução de problemas como recurso metodológico no sentido que Polya trabalha em seu livro. Assim, neste documento afirma-se que

aproximações sucessivas ao conceito são construídas para resolver um certo tipo de problema; outro momento, o aluno utiliza o que aprendeu para resolver outros, o que exige transferências, retificações, rupturas, segundo um processo análogo ao que se pode observar na história da matemática (p.43).

Já Smole (2003, p. 88), vê este enfoque dado por Polya a resolução de problemas como “um processo de aplicar conhecimentos previamente adquiridos a situações novas” onde as professoras centram suas atenções “no processo ou procedimento usado pelos alunos para resolver problemas”.

⁴ Parâmetros Curriculares Nacionais

Outro aspecto importante do trabalho com a metodologia resolução de problemas é propor problemas que estejam ligados ao cotidiano dos alunos. Os defensores desta metodologia acreditam que “o ensino deve sempre tentar partir de problemas que fazem sentido para o aluno, e nos quais ele possa ver o funcionamento de ferramentas matemáticas e o efeito que elas têm sobre a resolução do problema” (MANDARINO, 2004, p.32).

Além disso, deve-se levar em consideração os aspectos sócio-culturais, conforme defende a etnomatemática, utilizando os problemas de modo a respeitar e valorizar o saber popular e os conhecimentos práticos.(D’Ambrosio, 2002).

Polya (1995, p. VI) também menciona a importância da aplicabilidade prática dos problemas, apesar de não dar a mesma ênfase que a etnomatemática dá aos aspectos sócio-culturais.

Nesta discussão é preciso ressaltar que a professora deve tomar cuidado para não ter uma interpretação distorcida sobre o cotidiano, pois pode acabar trabalhando apenas com o que se supõe ser da realidade dos alunos, desprezando outros conhecimentos e assuntos importantes por acreditar que estes não fazem parte do cotidiano daquelas crianças. Na verdade, esta atitude levaria ao empobrecimento do trabalho, não enriquecendo e ampliando, pelo processo de ensino-aprendizagem, o capital cultural dos alunos (BRASIL/PCN, 2000, p. 26).

Por isso, uma das características principais da metodologia resolução de problemas é que todas as situações que podem ser problematizadas deveriam ser exploradas. Smole (2003, p. 90) diz que problemas podem surgir de “situações planejadas, jogos, busca e seleção de informações, resolução de problema não-convencionais [...]”.

Nesta nova estratégia de trabalho com problemas em sala de aula, não existe uma única forma de estruturar, apresentar e enunciar um problema como ocorre na forma tradicional – na forma tradicional os problemas são apresentados após a explicação do

conteúdo, as frases utilizadas na construção dos mesmos são curtas, todos os dados que serão utilizados para resolver os problemas aparecem na ordem para que a resolução ocorra e a solução correta do problema é tida como importante e única (SMOLE, 2003, p.99). Diversos tipos de problema são possíveis e serão discutidos nos parágrafos seguintes, desde suas características até sua função no ensino-aprendizagem.

Um primeiro tipo de problema seria o que envolve uma história com personagens. Com este tipo de problemas a criança se sente mais motivada e envolvida pelo mundo da fantasia. Requer que o aluno tenha que coletar as informações oferecidas pelo problema através de uma leitura mais cuidadosa, escolhendo quais dados são importantes e indispensáveis para a resolução do problema. Esta forma de se trabalhar problema faz com que a criança tenha um pensamento mais elaborado na sua resolução e desenvolva o raciocínio lógico, tanto dedutivo quanto indutivo (SMOLE, 2003, p. 105).

Problemas que não tem solução, defendidos por diferentes autores, também devem ser trabalhados, porque fazem com que a criança aprenda a duvidar (algo que faz parte do pensamento crítico). Ajudam a quebrar com idéias tradicionais tais como: todos os dados fornecidos pelo problema devem ser utilizados e são úteis na solução do mesmo; todos os problemas possuem uma resposta. Smole (2003) traz uma dica interessante para as professoras em seu livro 'Ler, escrever e resolver problemas' sobre esse assunto,

os professores podem elaborar problemas sem solução para seus alunos, transformando os textos de alguns dos problemas convencionais encontrados nos livros didáticos. Isso pode ser feito trocando-se a pergunta de tal forma, que os dados impeçam a resposta ou a partir de uma mudança do contexto ou, ainda retirando-se alguns dados e incluindo-se condições extras que tornem a situação impossível de ser resolvida. (p. 108)

Outro tipo de problemas são os que possuem mais de uma solução. A professora ao desenvolver este recurso em sala de aula faz, com que seus alunos compreendam que resolver problema é um processo de investigação no qual ele tem participação como ser que produz e

pensa o seu próprio conhecimento. Assim, a criança rompe com a idéia de que só existe uma única resposta para um problema e de que há uma única maneira certa para resolvê-lo (SMOLE, 2003, p. 109).

Os problemas de lógica, que não trabalham com números, pois a sua base não é numérica, ajudam a desenvolver um raciocínio dedutivo, “propiciam uma experiência rica para o desenvolvimento de operações do pensamento como previsão e checagem, levantamento de hipóteses, busca de suposições, análise e classificação”. As fontes para encontrar esse tipo de problemas são os almanaques e revistas em quadrinhos, pois apresentam problemas como desafios. (SMOLE, 2003, p. 114-115).

Polya (1995, p. VI), igualmente, faz referência ao interesse das pessoas em resolver enigmas. Diz que o espaço dedicado em todos os jornais e revistas para a resolução de enigmas e desafios confirma este interesse ‘voluntário’ das pessoas.

Já, problemas onde nem todos os dados são utilizados para a sua resolução, fazem com que a criança veja que pode ter dúvidas ao resolver um problema, que deve ler e selecionar os dados relevantes. A criança ao resolver estes problemas estará mais próxima aos problemas que encontrará no seu cotidiano, pois estes últimos não são propostos de forma precisa e breve. Problemas deste tipo podem ser trabalhados por meio de reportagens de jornal e revistas, de tabelas, de gráficos e de anúncios de venda.. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (2003, p. 9) reforçam a necessidade e importância de se trabalhar a matemática escolar com diferentes tipos de linguagem. Explorar, selecionar, interpretar informações apresentadas em diferentes linguagens contribui efetivamente para uma formação cidadã.

Outro tipo de problema são aqueles criados pelos próprios alunos. As primeiras propostas devem ser simples, sugerindo que as crianças, partir de um problema dado, criem uma pergunta que seja possível de responder. Depois a professora pode discutir as diferentes

perguntas criadas pelas crianças e pedir para que eles resolvam o problema a partir da pergunta criada por um colega (SMOLE, 2003, p. 154).

É possível também criar perguntas a partir de um desenho, ou história em quadrinhos. O aluno, observando a imagem, formula sua pergunta, que poderá ser respondida tanto através de suposições da criança sobre a imagem como, aspectos contidos explicitamente na figura. Smole (2003) diz que

trabalhando assim, em vez de pensarmos em problemas como sendo desta ou daquela operação, devemos considerá-los como perguntas que as crianças tentam responder pensando por si mesmas. Isto não exige nada além da capacidade natural que toda criança tem de se encantar por desafios (p. 156).

É possível criar várias estratégias que estimulem que as crianças a elaborem enunciados de problemas das mais simples (a partir do início de um problema fornecido pela professora o aluno pode continuar sua construção; criar problemas parecidos com outros já apresentados) às mais avançadas (formular problemas a partir de uma pergunta; formular problema a partir de uma palavra; a partir de uma resposta dada; a partir de uma operação; a partir de um texto).

Estas sugestões devem ser apresentadas aos alunos aos poucos, pois formular problemas é mais complexo que resolvê-los, exige o desenvolvimento de diversas habilidades.

É a formação de um indivíduo autônomo frente aos problemas, capaz de enfrentar obstáculos e de desenvolver suas habilidades de argumentação, observação, dedução e, principalmente, seu espírito crítico. Queremos que nossos alunos sejam agentes de suas aprendizagens, que se tornem leitores e escritores em matemática, que produzam algo que tenha sentido e utilidade para eles (SMOLE, 2003, p. 173).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais também falam do desenvolvimento da capacidade de formular problemas afirmando que é preciso desenvolver na criança a capacidade de “questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los,

utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação” (BRASIL/PCN, p. 9).

Ao desenvolver a metodologia resolução de problema a professora pode analisar as estratégias, as diferentes formas utilizadas pelos alunos para resolverem problemas. Deve-se ter um olhar mais atento e ver o processo e o raciocínio utilizados pela criança. O algoritmo passa a ser uma das formas de resolver o problema; a pictórica e a textual também passam a ser aceitas.

Buscando formas próprias de solução, as crianças estarão compreendendo e identificando a operação que deve ser feita “mesmo não conhecendo o algoritmo convencional” (SMOLE, 2003, p. 124). Se a professora não dá oportunidade da criança apresentar seus próprios caminhos tornará difícil o processo de desenvolvimento da autonomia.

Aceitar as diferentes respostas dos alunos, permite que a professora faça intervenções diretamente nas dificuldades das crianças, valorizando e contribuindo para o aperfeiçoamento de suas formas de pensar e registrar a resolução. Também estará dando a oportunidade da criança desenvolver a autonomia e confiança para resolver, com base em seus conhecimentos, problemas dentro e fora do ambiente escolar.

Ao trabalhar com as crianças incentivando que se expressem livremente, algumas soluções erradas serão apresentadas. A professora deve ter uma atitude que deixe a criança a vontade frente a seu erro e mostrar que é possível rever suas estratégias, encontrar seu erro e reorganizar os dados em busca de uma resposta correta (SMOLE, 2003, p. 139).

Já na forma tradicional de se trabalhar com problemas o mais importante é a solução, a resposta correta. Entretanto, fornecer uma resposta certa, que tenha sentido, não quer dizer que a apropriação do conhecimento envolvido tenha ocorrido. (BRASIL/PCN, 2000, p. 45).

É comum observarmos que no uso tradicional de problemas em sala de aula, a resposta deve ser apresentada pelo aluno de uma maneira rígida, a resolução deve seguir uma estrutura de apresentação e de organização (sentença matemática, cálculo e resposta). Sendo assim, resolução de problemas é simplesmente uma forma de apreensão de conhecimentos, “o que o professor explora na atividade matemática, não é mais a atividade, mas seus resultados, técnicas e demonstrações” (BRASIL/PCN, p. 43).

Nesta forma de uso de problemas em aulas de matemática, os conhecimentos desenvolvidos e trabalhados anteriormente são verificados através da resolução dos problemas. Cada problema a ser resolvido tem como pré-requisito a aquisição de um conteúdo ou técnica de cálculo, adquirido e treinado anteriormente. Ou seja, um conteúdo é ensinado e depois os alunos devem resolver problemas envolvendo este assunto para ver se os mesmos aplicam o que lhes fora ensinado (PCN, p. 42). Smole (2003), também comenta este tipo de uso dos problemas, como exercícios e não como princípio metodológico, ao mencionar que,

[...] no modelo tradicional, o trabalho de resolução de problemas se inicia após a introdução de conteúdos matemáticos, ou seja, após as operações serem apresentadas aos alunos. Assim, apresentam-se problemas de adição após os alunos conhecerem a técnica da adição e o mesmo ocorre com as outras operações (p. 123).

Na análise dos dados que constam dos relatórios descritivos de aulas de alguns professores, busquei identificar estas duas formas de uso de problemas: tradicional ou convencional e progressista. Nos capítulos cinco e seis apresento os resultados desta análise. Porém, estou especialmente interessada nesta nova forma progressista de se trabalhar com problemas – *a metodologia resolução de problemas* – que acredito ser um dos caminhos para se dar um primeiro passo para uma educação de qualidade em nosso país.

4 – LENTES PARA ENXERGAR A REALIDADE

Caminhos Metodológicos

A pesquisa realizada se subdividiu em duas fases. Na primeira, desenvolvi uma pesquisa documental, para levantamento de práticas efetivamente realizadas por um grupo de professoras das séries iniciais do ensino fundamental, e, numa segunda etapa, realizei um estudo de caso com uma das professoras da amostra inicial.

4.1 – Primeira fase: mapeando práticas docentes

Na fase inicial da pesquisa utilizei relatórios de observação⁵ produzidos por alunos do Curso de Pedagogia da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO, matriculados na disciplina ‘Matemática: Conteúdo e Forma’, no primeiro semestre de 2003. Para este estudo, os relatórios de observação foram tratados como documentos e, para analisá-los utilizei técnicas de pesquisa documental. Para se compreender melhor a validade destes documentos (relatórios de observação) como material de pesquisa e coleta de dados, passo a descrever o contexto de sua produção.

A atividade desenvolvida pela professora Mônica Mandarino, responsável pela disciplina *Matemática: conteúdo e forma*, se insere em dois contextos: a docência e a pesquisa. Assim, do ponto de vista da docência, o objetivo principal é proporcionar aos alunos (futuros professores) contato com os problemas provenientes do cotidiano escolar em aulas de matemática. Do ponto de vista da investigação científica, esta atividade tem o objetivo de coletar dados sobre a prática de professoras das séries iniciais do Ensino Fundamental, se inserindo no campo das pesquisas etnográficas do cotidiano escolar.

⁵ Encontram-se em anexo o roteiro do relatório de observação (ANEXO 2), a carta de apresentação (ANEXO 3) e o modelo do relatório utilizado na coleta de dados (ANEXO 4).

Considerando estes relatórios como fruto de coleta de dados de uma pesquisa etnográfica, vale destacar que por meio deles pude chegar muito próximo das diversas realidades e práticas didáticas desenvolvidas por um grupo de professoras em suas salas de aula. Com a leitura dos relatórios pude observar, dentre outras coisas, como se produzem as estruturas de repressão, coação, reação, oposição e contestação, no mesmo instante em que são difundidos e re-elaborados conhecimentos, valores, atitudes, crenças, modos de observar e apreciar a realidade, o mundo. Também tive a possibilidade de observar como se dão as relações interpessoais, a organização do trabalho escolar e como se desenvolve o trabalho das professoras, **através dos olhares dos alunos de pedagogia, futuros professores**. Apesar da riqueza dos dados que estes documentos oferecem, delimitei minhas análises e reflexões às práticas didáticas, buscando identificar o uso de problemas no ensino da matemática, foco desta pesquisa.

A metodologia de abordagem e análise dos documentos se baseou na **análise de conteúdos** (BARDIN, 1977). Esta metodologia pode ser subdividida nos seguintes passos: a) pré-análise; b) exploração do material; e c) tratamento dos dados, inferência e interpretação.

Iniciei meu trabalho fazendo uma primeira leitura superficial dos relatórios para poder “entrar em contato” com o material a ser analisado, deixando-me contaminar pelas impressões, levantando hipóteses e planejando estratégias para uma próxima leitura. A seguir, foi realizada uma segunda leitura, mais detalhada, buscando identificar e registrar quais professoras, dentre as que compunham a amostra, trabalham com problemas nas aulas de matemática e como o fazem. Nesta fase comecei a estabelecer algumas categorias de análise que, apesar de emergirem dos dados, se sustentavam no referencial teórico da área de Didática e Didática da Matemática (estudos sobre tendências pedagógicas). Assim, concluí a pré-análise dos dados.

Na fase de análise propriamente dita, realizei uma última leitura de todos os relatórios

de minha amostra de professoras e iniciei a classificação das práticas didáticas descritas nos relatórios segundo a forma que as professoras trabalham a matemática (tradicional – autoritária e emocional –, construtivista – tradicional e progressivista – e progressista) e como exploram situações-problema com seus alunos (se os problemas tem relação com o cotidiano das crianças, se tem caderno de problemas e se os alunos constroem problemas).

A seguir, para todas as categorias de análise que foram estabelecidas (por terem se mostrado relevantes para este estudo) identifiquei a série dos alunos, o tipo de escola e tempo de magistério das professoras, buscando realizar um tratamento quantitativo dos dados e identificar se há interferência destas outras características contextuais nas diferentes categorias de práticas encontradas no grupo de professores estudados.

Além de contribuir para descrever e compreender as práticas docentes, as formas de uso de problemas em aulas de matemática e as concepções que os diferentes tipos de uso demonstram, esta última leitura teve como objetivo encontrar professoras que trabalhassem com o recurso metodológico *resolução de problemas* na concepção que o referencial teórico aponta, ou, pelo menos, professoras que realizassem um trabalho que se aproximasse de uma prática ideal com esta concepção metodológica.

Os dados da primeira fase

Os dados coletados e utilizados para as análises desta primeira fase da pesquisa (pesquisa documental utilizando análise de conteúdo) se distribuem da seguinte forma:

RELATÓRIOS	
Total de relatórios analisados	28
Total de professoras observadas	27
Ano em que os relatórios foram produzidos	2003

TIPO DE ESCOLA ONDE TRABALHAM AS PROFESSORAS DA AMOSTRA	
Públicas	13 escolas
Particulares	11 escolas
Total de Escolas Analisadas	24 escolas

SÉRIE EM QUE TRABALHAM AS PROFESSORAS DA AMOSTRA	
1ª série	06 relatórios
2ª série	08 relatórios
3ª série	02 relatórios
4ª série	08 relatórios

TEMPO DE MAGISTÉRIO DAS PROFESSORAS DA AMOSTRA	
0 a 5 anos	04 professoras
6 a 10 anos	02 professoras
11 a 15 anos	07 professoras
16 a 20 anos	05 professoras
21 a 25 anos	03 professoras
Mais de 25 anos	04 professoras

4.2 – Segunda fase: um estudo de caso

Após a coleta dos dados da primeira etapa, identificada uma experiência bem sucedida de uso da metodologia de resolução de problemas, dei início à segunda etapa da pesquisa: a realização do estudo de caso.

Para isso, fiz um primeiro contato com a professora selecionada, explicando que esta investigação serviria para compor minha monografia, meus objetivos e questões de estudo e que para tal seria preciso observar o trabalho que ela realizava com seus alunos, por um período de três semanas, além de precisar entrevistá-la e também alguns de seus alunos. A professora se mostrou muito receptiva e interessada em participar desta etapa de minha

investigação.

Assim, realizei um estudo de caso baseado em observações não participativas, entrevistas não estruturadas com a professora e os alunos, coleta de materiais que pudessem ajudar a compreender a prática da professora e o trabalho dos alunos, bem como observações do contexto escolar de materiais da escola onde se desenvolve este trabalho.

Dados contextuais do estudo de caso

A professora, de nome Flavia Renata, fez especialização em Educação Matemática, tem 15 anos de magistério, sendo os últimos três anos na escola onde que leciona atualmente, escola Sá Pereira. Esta escola fica no bairro Humaitá, no município do Rio de Janeiro, e atende a alunos de classe média alta. Realizei uma seqüência de nove observações não participativas, na turma de 1ª série em que a professora Flavia leciona, agendadas previamente com a professora, com autorização da direção da escola.

A escola Sá Pereira foi fundada na década de 60. No começo era uma escola de música e de arte e, com o passar do tempo, se tornou uma escola de educação formal. Logo na entrada da escola, (secretaria) há um quadro contando resumidamente a história da escola. A Sá Pereira é dividida em três andares. No primeiro andar encontram-se a secretaria, a biblioteca, a direção, a sala das professoras, o salão e o pátio. No segundo andar encontram-se as salas de aula (quatro), a sala de jogos, a sala de música e a sala dos computadores. E no terceiro andar há mais uma sala de aula e um segundo pátio.

A turma observada, da primeira série do ensino fundamental, tem 22 alunos e a professora conta com a ajuda de uma estagiária. A sala de aula possui 24 mesas e cadeiras, organizadas em filas e agrupadas de duas em duas. Há três armários onde ficam guardados os livros, os cadernos e os trabalhos realizados pelas crianças; um quadro branco, um local para

pendurar e guardar as mochilas e lancheiras, uma pia pequena e dois murais (um sobre o sistema solar e outro com os horários da turma).

Todos na escola são muito simpáticos e receptivos, desde a diretora até as crianças e funcionários. As relações interpessoais observadas levam a crer que a professora, tem total liberdade para ousar e realizar um trabalho diferente do tradicional, o que parece ser raro na maioria das escolas particulares.

Observei a turma e o trabalho realizado pela professora durante três semanas. Pude também analisar o trabalho realizado pela professora Flavia desde o começo do ano, através dos cadernos dos alunos e de diversos materiais cedidos por ela. Além disso, em entrevistas não estruturadas com a professora e com os alunos pude compreender como o trabalho vinha sendo desenvolvido neste período.

Como será analisado no capítulo 6, após o estudo de caso, pude confirmar que a seleção desta professora, através da análise documental realizada na primeira fase deste estudo, foi eficaz e que o trabalho por ela realizado é um exemplo de que é possível defender que,

O ensino deve sempre tentar partir de problemas que fazem sentido para o aluno, e nos quais ele possa ver o funcionamento de ferramentas matemáticas e o efeito que elas têm sobre a resolução do problema (MANDARINO, 2004, p.32).

5 – PROCURANDO SAÍDAS

Análise dos Resultados

Neste capítulo, busco analisar as práticas do grupo de professoras descritas pelos alunos de pedagogia em seus relatórios de observação e relacioná-las com o referencial teórico. Para dar início a esta discussão, primeiramente classifiquei as professoras conforme as categorias didáticas citadas no capítulo anterior e descritas abaixo. Contudo, antes é indispensável fazer alguns pequenos comentários.

Não é fácil sistematizar as diversas tendências pedagógicas, pois a realidade é contraditória e variada, não se restringindo as classificações que fazemos teoricamente. As práticas pedagógicas são muito complexas e algumas professoras não se enquadram somente numa dada tendência. Entretanto, toda prática está galgada em alguns princípios mesmo que não seja de forma explícita. É neste sentido que busco re-organizar as tendências pedagógicas (KRAMER, 2003, p.23).

Tendências Pedagógicas

Estou considerando como prática tradicional, como afirma Libâneo (1986), práticas que envolvam atividades repetitivas e mecânicas. As atividades desenvolvidas não têm nenhuma ou muito pouca relação com o cotidiano dos alunos e com suas realidades sociais. O conteúdo é exposto de forma verbal, seguido pela resolução de exercícios de fixação. A seguir, faço uma divisão desta categoria em: tradicional emocional e tradicional autoritária.

Na **tradicional autoritária**, a professora impõe o conteúdo e mostra um completo descaso com a educação de seus alunos. A maioria destas professoras dá impressão de que não se

realiza na profissão. Provavelmente, estas professoras teriam outro objetivo de vida, “caíram de pára-quadras” na educação e conseqüentemente numa escola, diante de um grupo de alunos. Nestes casos, a relação professor-aluno é fria e os alunos têm reações que variam entre o medo e a indisciplina.

Já na **tradicional emocional**, a professora é querida pelos alunos, faz tudo com muito amor e carinho. E às vezes, até aproxima (mesmo que raramente) os exercícios da realidade de seus alunos. Contudo, ambas continuam utilizando a velha forma: exposição da matéria – exercícios de fixação.

É possível perceber diferenças no resultado da aprendizagem dos alunos de professoras do tipo *tradicional emocional* em relação àquelas *tradicionalistas autoritárias*. A professora tradicional emocional, apesar de não realizar o tipo de educação que acredito ser ideal, consegue resultados melhores, mesmo que só aparentemente, ou que sejam resultados provisórios. Esta aprendizagem de melhor qualidade está relacionada com uma prática que valoriza as afetividades em sala de aula. A autora e pesquisadora Inês Chacón (2003) em seu livro ‘Matemática Emocional’, ressalta bem a importância dos aspectos afetivos para a aprendizagem:

Se fizéssemos um estudo das palavras utilizadas nas discussões dos professores e dos pesquisadores sobre os fatores de aprendizagem, “afetividades” e “motivação” encabeçariam a lista. Esse fato deixa claro que, no âmbito do ensino, reconhece-se a grande influência que as variáveis afetivas exercem na construção do conhecimento dos estudantes. No entanto, na pesquisa escolar, a aprendizagem foi medida pela conquista acadêmica nos aspectos cognitivos. Mesmo reconhecendo que os resultados afetivos, procedentes da metacognição e da dimensão afetiva, determinam a qualidade na aprendizagem, estes estudos não foram incorporados até a, relativamente, pouco tempo. [...] Esse novo enfoque evidencia o papel essencial da dimensão afetiva no ensino e na aprendizagem da matemática (p.13).

Outra categoria considerada na classificação das professoras pesquisadas foi a construtivista. Para professoras construtivistas, o aluno deve construir o seu conhecimento, deve

“aprender fazendo” e valoriza-se o uso do material concreto frequentemente. Aprender passa a ser uma descoberta e o ambiente, um meio estimulador (LIBÂNEO, 1986, p. 26). A categoria construtivista foi subdividida em três subgrupos.

Na primeira, **construtivista radical**, considerei professoras que trabalham com materiais concretos e acreditam que seus alunos têm a capacidade de construir seus conhecimentos sozinhos sem a sua intervenção, ou seja, individualmente os alunos devem reconhecer a importância do que está sendo trabalhado. Não demonstram preocupação com a sistematização do saber e a organização do conhecimento histórico-socialmente construído.

Um segundo tipo de professora também considerado como construtivista, compõe o que decidi batizar como **construtivista tradicional**. São professoras, que apesar de um certo avanço por trabalhar com materiais concretos e atividades bem planejadas, que conduzem à construção do conhecimento, ainda tem uma prática que se aproxima fortemente da tradicional. Algumas professoras deste tipo chegam ao extremo de usar materiais concretos para expor aos alunos o funcionamento de algum procedimento, sem que estes toquem o material. Nesta categoria, também se incluem aquelas professoras que, movidas pela preocupação com o tempo da aula ou com o cumprimento do currículo, aceleram o processo, atropelam o raciocínio dos alunos, interrompem discussões e oferecem as respostas. Com certeza, a atividade de ensino não pode se resumir ao construtivismo radical, aguardando-se indefinidamente que cada aluno chegue por si só à construção do conhecimento. No entanto, tirando proveito do trabalho em equipe e de atividades bem planejadas, é possível realizar um trabalho de construção do conhecimento, sem também acabar apelando para o estilo tradicional.

A terceira, **construtivista progressista**, permite que o aluno explore o material concreto livremente, dando a chance do mesmo ter a possibilidade de construir o seu conhecimento. A

professora deste tipo assume o papel de mediadora, auxiliando seus alunos da melhor forma possível, estimulando a discussão e sistematização do conhecimento.

E a última categoria utilizada é a **progressista**. Segundo Libâneo (1986), esta tendência

Propõe uma síntese superada da pedagogia tradicional e renovada, valorizando a ação pedagógica enquanto inserida na prática social concreta. Entende a escola como mediação entre o individual e o social, exercendo aí a articulação entre a transmissão dos conteúdos e assimilação ativa por parte de um aluno concreto (inserido num contexto de relações sociais); dessa articulação resulta o saber criticamente reelaborado (p.32-33).

No ensino de matemática, professoras progressistas trabalham com temas que são extraídos da problematização das práticas da vida dos alunos. São levados em consideração os conhecimentos construídos pela comunidade, o “saber popular”.

Na tabela a seguir relacionam-se o número de professoras que se encontram em cada categoria apresentada:

CATEGORIAS DE ANÁLISE					
Tradicional	Tradicional	Construtivista	Construtivista	Construtivista	Progressista
Autoritária	Emocional	Radical	Tradicional	Progressivista	
12 professoras	04 professoras	02 professoras	04 professoras	01 professora	02 professoras

A maioria das professoras enquadra-se nas categorias tradicionais; porém, verificamos que quase a totalidade da outra metade é construtivista.

Para compreender as práticas pedagógicas do grupo de professoras estudadas, depois desta primeira classificação, busquei investigar se, e como, as professoras trabalham com problemas. Visto que este é o foco da minha pesquisa, estabeleci categorias de classificação do

uso de problemas em aulas de matemática; relações destas novas categorias e a classificação que acabo de descrever sobre os estilos de práticas pedagógicas.

Os problemas de matemática na sala de aula

PROBLEMAS	
Professoras que trabalham com problemas de matemática em sala de aula	Professoras que não trabalham com problemas de matemática em sala de aula
18 professoras	08 professoras

Nos relatórios analisados, 90% das professoras que não utilizam problemas encontram-se na categoria tradicional autoritária. Estas vêem a aprendizagem da matemática somente como 'arme e efetue', ou seja, uma infinidade de exercícios de fixação de procedimentos. Crêem que é através da repetição que se dá a aprendizagem. A Matemática é vista como um conjunto de regras prontas e definições, mais voltada à prática de técnicas e procedimentos, dando grande ênfase ao seu caráter abstrato e menos ênfase à construção de conceitos (BRASIL/PCN, 2001, p.21). A título de exemplo deste tipo de concepção de ensino de matemática, apresento a seguir duas atividades propostas por professores da amostra deste estudo:

Escola Alemã Corcovado	
Nome _____	
$81 - 6 = 75$	$33 - 5 = 28$
$41 - 5 = 36$	$75 - 9 = 66$
$25 - 6 = 19$	$83 - 8 = 75$
$32 - 4 = 28$	$47 - 9 = 38$
$82 - 7 = 75$	$71 - 8 = 63$
$44 - 6 = 38$	$62 - 5 = 57$
$32 - 3 = 29$	$53 - 7 = 46$
$94 - 6 = 88$	$35 - 8 = 27$
$46 - 9 = 37$	$42 - 9 = 33$
$32 - 8 = 24$	$71 - 4 = 67$
$55 - 6 = 49$	$56 - 8 = 48$
$72 - 7 = 65$	$44 - 6 = 38$
$33 - 4 = 29$	$12 - 9 = 3$
$68 - 9 = 59$	$16 - 7 = 9$
$56 - 9 = 47$	$94 - 6 = 88$
$43 - 7 = 36$	$34 - 7 = 27$
$94 - 9 = 85$	$77 - 8 = 69$
$81 - 7 = 74$	$95 - 7 = 88$
$63 - 4 = 59$	$73 - 9 = 64$
$76 - 8 = 68$	$41 - 8 = 33$

Escola Municipal Juvaldes Teixeira.
Rio de Janeiro, 25 de maio de 2003

Nome _____

① *Retire*

$\begin{array}{r} 216 \\ + 84 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 312 \\ + 128 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 416 \\ + 226 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 214 \\ + 128 \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{r} 638 \\ + 208 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 129 \\ + 132 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 634 \\ + 23 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 438 \\ + 215 \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{r} 239 \\ + 128 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 215 \\ + 216 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 428 \\ + 134 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 526 \\ + 119 \\ \hline \end{array}$

Atenção!

Folhas mimeografadas - exercícios de fixação

Depois da identificação das professoras que utilizam problemas no ensino da matemática, subdividi este grupo, analisando as diferentes formas de utilização deste recurso em sala de aula.

A primeira categoria construída e analisada foi considerada como **forma tradicional de se utilizar problemas** em sala de aula. A professora vê o problema como uma forma de verificar a aprendizagem de seus alunos. Para estas professoras, antes de se trabalhar com problemas em sala de aula, é preciso apresentar os conteúdos matemáticos aos alunos, estruturá-los adequadamente. Consideram que só depois de “aprenderem” um conteúdo seus alunos sejam capazes de resolver problemas que envolvam este conteúdo. Os problemas são utilizados como aplicação de conhecimentos adquiridos anteriormente (SMOLE, 2003, p.88).

A maioria dos problemas propostos não tem relação com a vida cotidiana dos alunos, costumam ser retirados de livros didáticos e, mesmo se construídos pelas professoras, são reutilizados todos os anos. Como afirma Smole (2003):

Os problemas tradicionais dos livros-texto são, na verdade, simples exercícios de aplicação ou de fixação de técnicas ou regras. Na maioria das vezes, percebe-se neles a ausência de um contexto significativo para o aluno e de uma linguagem condizente com a utilizada em seu dia-a-dia. Tais problemas aparecem sempre depois da apresentação de um conteúdo, e é exatamente este conteúdo que deve ser aplicado na resolução de problemas (p.99).

Dentre as 18 professoras que utilizaram problemas durante as aulas observadas, a maioria (11 professoras) se encaixa nesta categoria. Ou seja, utilizam problemas tradicionais, sem evidenciar preocupação com a realidade dos alunos. Os exemplos a seguir, retirados de relatórios de aulas de dois professores da amostra, mostram problemas de enunciados curtos e diretos, para simples aplicação de um algoritmo de cálculo e compreensão de nomenclatura específica da linguagem matemática.

3. Em um pasto havia 789 bois. Foram vendidos 507. Quantos bois há, agora, no pasto?
Resposta:

4. Resolva e responda:
Marina efetuou uma subtração em que o minuendo era 700, o subtraendo 86 e o resto 514.
Você acha que essa diferença está correta?
Se não está, qual é a correta?

Exemplos de problemas utilizados pelas professoras que não tem relação com o cotidiano das crianças.

Vale destacar que este tipo de uso de problemas não está associado à metodologia de resolução de problemas. Os problemas são utilizados como um exercício, apenas uma diversificação dos tipos de atividades propostas, não podendo ser considerado como estratégia metodológica de ensino de matemática. Quanto às práticas pedagógicas deste grupo de professoras, foi possível estabelecer as seguintes relações: seis (6) professoras que utilizam

problemas desta forma foram classificados como tradicionais autoritárias, duas (2) professoras fazem parte do grupo dos tradicionais emocionais e três (3) professoras são da categoria construtivista tradicional.

Estes dados demonstram que a aplicação dos problemas de forma tradicional em sala de aula está vinculada a uma prática tradicional, demonstrando que dificilmente uma professora com uma postura conservadora irá utilizar recursos e metodologias que levem o aluno a desenvolver a sua autonomia e se torne um “agente transformador do seu ambiente” (BRASIL/PCN, 2000, p. 8).

Os problemas tradicionais seguem uma estrutura, possuem algumas características em comum: são formados por parágrafos ou textos curtos, todos os dados necessários para resolver o problema aparecem de forma explícita e na ordem que devem ser utilizados, são dados depois da explicação e exposição de determinado conteúdo e, normalmente, estão associados a resolução de um ou mais algoritmos e a alguma resolução aritmética.

Outro aspecto bastante comum nesta forma de uso de problemas é o professor só permitir uma única forma ou estratégia de resolução. Qualquer resposta diferente do gabarito da professora é considerada errada e os alunos devem refazer, mas agora da forma correta - sentença, cálculo e resposta. O cálculo mental costuma ser completamente desvalorizado e, muitas vezes, apenas como garantia de que este tipo de raciocínio não foi utilizado, exige-se uma estrutura única e padronizada de apresentação da solução (sentença matemática e cálculos), mesmo quando o cálculo necessário para a resolução do problema é muito simples.

23 – Um livro de leitura possui 280 páginas. Li 1 centena. Quantas páginas faltam para eu ler?

Sentença Matemática	Cálculos

Resposta _____

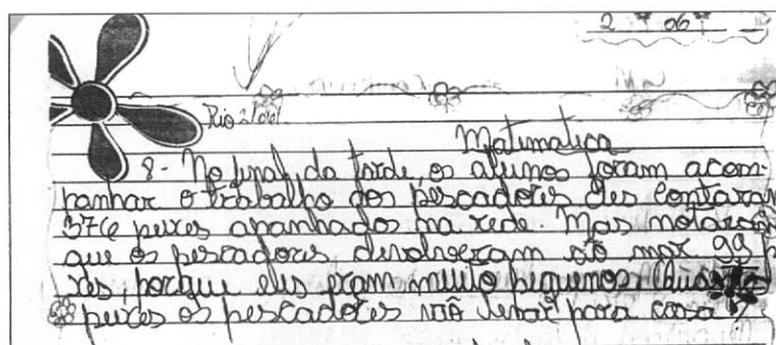


Retirado de um livro didático utilizado em uma das escolas pesquisadas.

Embora algumas destas professoras utilizem problemas que estão mais próximos da realidade dos alunos, o recurso parece não melhorar a aprendizagem, pelas listas intermináveis de problemas para serem copiados e resolvidos. Destaco que a cópia de problemas do quadro é uma prática recorrente e foi possível observar que quando a criança termina de copiar já está tão cansada que não consegue se concentrar para resolvê-los.

Felizmente há, na amostra estudada, professoras que buscam inovar o uso de problemas trazendo para sala de aula algumas iniciativas de pensar **o problema na matemática de forma diferente**. Como proposto pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, uma destas formas seria utilizar um problema que tem a ver com a realidade da criança para introduzir um novo conteúdo (BRASIL/PCN, 2001, p.22). Outra seria contar uma história para as crianças e, a partir dessa história, criar problemas de matemática. O trabalho com livros paradidáticos específicos de matemática também pode contribuir para enriquecer a prática com resolução de problemas.

Uma estratégia muito interessante utilizada por uma das professoras estudadas é criar problemas a partir de um passeio feito pela turma. Apresento a seguir um exemplo no qual esta professora usa esta idéia:



Problemas construídos a partir de um passeio realizado pela turma.

Problemas interdisciplinares, também podem e devem ser construídos e propostos. Em problemas deste tipo, podem ser feitas perguntas pertinentes a conteúdos de outras matérias que a matemática ajude a compreender. Este tipo de problema contribui para que a criança veja as disciplinas escolares interagindo, contribuindo de forma conjunta para a compreensão do mundo, para o processo de construção do conhecimento e não como caixas variadas que não se comunicam.

Nesta categoria, busquei também identificar professores que trabalham a construção de problemas pelos próprios alunos. Este tipo de prática faz com que as crianças organizem o que sabem para a elaboração de um problema. Elas aprendem a comunicar o que pretendem, trabalhando assim a interação entre a língua materna e a matemática. “O aluno deixa, então, de ser um resolvidor para ser um proponente de problemas, vivenciando o controle sobre o texto e as idéias matemáticas” (SMOLE, 2003, p.151). Dentre os professores estudados, tive a oportunidade de identificar uma professora que faz uso deste tipo de prática. Divididos em pequenos grupos e usando encartes de supermercado os alunos construíam seus próprios problemas.

Analisando as práticas das sete (07) professoras que foram classificadas nesse segundo grupo, ou seja, que trabalham com problemas de forma diferenciada, constatei que todas trabalham problemas a partir da realidade das crianças. Em relação à classificação das práticas pedagógicas estas sete professoras se distribuem da seguinte forma: três (3) professoras na categoria tradicional emocional, uma (1) professora na construtivista radical, uma (1) professora na construtivista progressista e duas (2) professoras na progressista. Duas destas professoras utilizam problemas para introduzir uma matéria nova (uma delas se encontra na tendência construtivista progressista e a outra na tendência progressista).

Ao analisar o uso de livros paradidáticos em sala de aula apenas uma professora, dentre as pesquisadas, utilizou este recurso nas aulas observadas e faz parte do grupo cuja tendência é construtivista tradicional. Classificada nesta mesma categoria, encontrei uma professora que constrói problemas a partir de passeios realizados com as crianças. Já a docente que propicia que seus alunos construam seus próprios problemas foi identificada na categoria tradicional emocional.

Por último, duas (2) professoras que trabalharam com problemas de forma interdisciplinar se encontram na tendência construtivista tradicional e na tendência progressista. E a professora que trabalha utilizando encartes de supermercado em sala de aula também faz parte da categoria progressista.

Faz-se necessário observar que, apesar destas mudanças contribuírem enormemente para um ensino diferenciado, encontramos algumas professoras que, ao desenvolverem estas práticas progressistas, as fazem em conjunto com outras tradicionais. Um exemplo para ficar mais compreensível a observação anterior: a professora dá a possibilidade dos alunos construam seus próprios problemas em sala de aula; porém, exige que sejam construídos vários problemas em uma única aula e que utilizem uma estrutura única e padronizada de apresentação da solução (sentença matemática e cálculos).

Apesar destas professoras inovarem no que diz respeito à utilização de problemas em sala de aula, acabam tendo posturas e atitudes tradicionais. Isto demonstra que, na verdade, é injusto enquadrar uma professora em apenas uma tendência pedagógica. Podemos, no máximo, identificar uma tendência privilegiada em um tempo e espaço determinados (um conjunto de aulas observadas). Segundo Tardif (2002, p.15), “é impossível compreender a natureza do saber

dos professores sem colocá-lo em íntima relação com o que os professores, nos espaços de trabalho cotidiano, são, fazem, pensam e dizem. O saber do professor é profundamente social”.

Por outro lado, a academia busca questionar se as professoras “são” deste ou daquele tipo, usam critérios teóricos e ideológicos a partir dos quais propõem diferentes classificações. Tentando quebrar um pouco com esta postura, optei por “propor um modelo construído a partir das categorias dos próprios professores” (Tardif, op.cit., p.18) de suas ações, saberes, da gestão de sala de aula, da relação professor-aluno, dos recursos e atividades utilizados na profissional cotidiana. Apesar disso, mesmo construindo categorias que abarcassem subdivisões que melhor espelhassem as práticas realizadas, nos espaços e tempos das observações, encontrei professoras que navegam em mais de uma das categorias proposta neste estudo. Com certeza, esta constatação reforça que os(as) professores(as) são

[...] abertos, porosos, permeáveis e incorporam, ao longo do processo de socialização e da carreira, experiências novas, conhecimentos adquiridos durante esse processo e um saber-fazer remodelado em função das mudanças de prática e de situações de trabalho. (Tardif, op.cit. p. 106)

Sem dúvida, seria mais confortável, do ponto de vista da pesquisa em educação e deste estudo, poder afirmar com segurança que estas ou aquelas professoras fazem parte desta ou daquela categoria de análise. No entanto, isto se mostrou muito difícil, mesmo considerando um conjunto pequeno de aulas observadas de cada professora. Assim como as próprias professoras, quando reflito sobre esta dificuldade sinto que neste tipo de pesquisa caminha-se na corda bamba. Segundo Perrenoud (2001), as professoras têm que lidar com a urgência e a incerteza e

“quanto mais avançamos rumo a didática sofisticadas, pedagogias diferenciadas e construtivistas, mais esperamos que o professor tenha um domínio dos conteúdos que lhe permita não só planejar e ministrar cursos, mas também partir das perguntas dos alunos, de seus projetos e intervir na regulação de situações de ensino-aprendizagem que podem ser muito menos planejadas que uma sucessão de lições” (p.17)

No caso específico do ensino da matemática esta situação se agrava, já que a maioria das professoras das séries iniciais não se sente segura quanto ao domínio dos conteúdos que deve ensinar. Talvez este seja um dos fatores que levam as professoras a agir na “confluência entre o velho e o novo” (Perrenoud, op.cit., p33), usando situações, atividades e posturas pedagógicas que apresentem analogias com suas próprias formas de compreender e de fazer matemática, tentando equilibrar-se na corda bamba que é o cotidiano da sala de aula.

Através da análise dos relatórios, verifiquei que uma professora trabalha constantemente a metodologia resolução de problemas com seus alunos. A partir daí, fui ver de perto como ela desenvolve este trabalho, o que será aprofundado no próximo capítulo.

6 – UM SONHO POSSÍVEL

O Estudo de Caso

O sonho começou quando adentrei o portão da escola Sá Pereira, a professora Flávia Renata estava me esperando e nos dirigimos à sala da primeira série. As crianças já estavam se organizando para sentar, uns penduravam as mochilas, outras arrumavam os cadernos e estojos debaixo da mesa. A professora iniciou a aula me apresentando a turma, e explicando que eu estava ali para saber como eles trabalhavam matemática em sala de aula; foi assim que tudo começou...

As atividades desenvolvidas pela professora e o modo como trabalha com seus alunos me fizeram concluir que ela utiliza a metodologia resolução de problemas constantemente em sala de aula. A partir das aulas observadas, da análise dos cadernos dos alunos e das fitas de vídeos gravadas pela própria professora (que mostram algumas das atividades desenvolvidas ao longo do primeiro semestre do ano letivo), pude investigar sua forma de trabalhar em sala de aula e, relacionar as atividades e estratégias utilizadas com o referencial teórico.

6.1 – Estratégias didáticas e concepção do ensino de matemática

As carteiras em sala de aula são agrupadas em duplas e organizadas em fileiras. Esta forma de organização se deve ao fato da sala ser pequena para organizar todas as carteiras de outra forma, semicircular por exemplo. Quando a professora desenvolve algum trabalho para o qual há necessidade de organizar os alunos em pequenos grupos, transitar pela sala livremente fica complicado.

Porém, este tipo de organização já possibilita uma troca maior entre os alunos do que se as carteiras fossem agrupadas somente em fileiras. Assim, eles têm a possibilidade de ajudar e de serem ajudados pelo colega da dupla. Outro fato que possibilita a troca coletiva de idéias é o poder transitar pelo espaço da sala de aula.

Flávia ao trabalhar desta forma (permitindo e estimulando a circulação dos alunos), possibilita que haja uma interação maior entre eles e que seja desenvolvida a solidariedade em sala. Apesar da aparente desordem, para os que olharem sua sala apenas de relance, a professora trabalha muito bem com essa estratégia. Não há gritos nem desrespeito entre os membros envolvidos. Desenvolver atividades deste modo dá trabalho, porém o resultado na aprendizagem dos alunos é visivelmente compensador.

Entre os ‘dois lados da moeda’ (dificuldade x trabalho compensador), com certeza a professora Flávia escolhe a recompensa profissional. Destaco outro aspecto que comprova esta escolha: algumas crianças têm muita facilidade em responder aos problemas e ficam impacientes quando a professora demora a dar outra atividade, no entanto não se dispersam ou tumultuam a aula. Nota-se que há um ‘contrato didático’, desenvolvido, acordado e respeitado por todos. Fica também claro, para um observador atento, que o trabalho que está desenvolvendo é de qualidade e que a professora obtém resultados. As crianças sabem resolver e explicar os porquês das atividades pedidas e aguardam com entusiasmo a chance de dar suas explicações.

Vale destacar que esta forma de trabalhar com a matemática, tão bem desenvolvida e ‘trazendo frutos’, se deve ao fato de um planejamento constante por parte da professora. Em nenhum momento escutei “Em que página paramos ontem?” ou “Onde estávamos na aula passada?”. Suas aulas são estruturadas a partir de grandes projetos, que serão apresentados posteriormente neste capítulo. Isto também é confirmado através dos pedidos feitos pela

professora na caderneta dos alunos e pela preparação de etiquetas (que será explicada a seguir na seção intitulada - família Gorgonzola).

A professora dá grande importância às estratégias da metodologia resolução de problema, chegando a fazer parte dos grandes projetos elaborados na escola. As **formas de resolução de problemas**, utilizadas pelas crianças, são as mais variadas possíveis e, o melhor, é que todas são aceitas pela professora. A leitura do caderno das crianças evidencia que elas utilizam diversas formas de solução para um mesmo problema, e não há uma resposta padronizada. Flavia, ao trabalhar desta forma, está possibilitando que seus alunos desenvolvam a autonomia. Além disso, eles são estimulados a utilizar diferentes estratégias de registro de sua forma de encaminhar a resolução de problemas. Desta forma, a professora pode observar como as crianças pensam e, assim, possa intervir sobre os pontos de dificuldades.

Pude observar que os alunos são levados a refletir sobre o conceito que será utilizado para resolver um dado problema, a se sentirem responsáveis por suas produções e seguros para colocar o desenvolvimento de seu raciocínio para a professora e para seus colegas, como defende Smole. (SMOLE, 2003, p. 125).

Para ilustrar o uso desta postura didática, apresento a seguir algumas das estratégias de resolução de um mesmo problema, utilizadas pelos alunos da turma observada.

1º Problema

Pifio e Porfírio dividiram a conta ao meio. Quanto pagou cada um?

10 10 5 5
15 15

Pifio e Porfírio dividiram a conta ao meio. Quanto pagou cada um?

Se voce desmanchar os
3 70 Pifio 6 5 dividim
os 5 70 3 5 para
cada lado e 15
significa que cada
um pagou 7,50 e
15,00

2º Problema

Quantas peças de roupa estava vestindo Tobias? 33

3453288
 21215172533

O Tobias tava com 33 peças de roupa

Quantas peças de roupa estava vestindo Tobias?

Derxo 33 peças

3º Problema

Quantas peças de roupa estava vestindo Tobias?

Derxo 33 peças

Quantas peças de roupa estava vestindo Tobias? 33

3453288
 21215172533

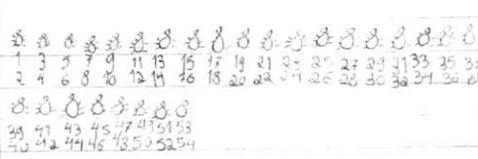
O Tobias tava com 33 peças de roupa

Quantas peças de roupa estava vestindo Tobias?

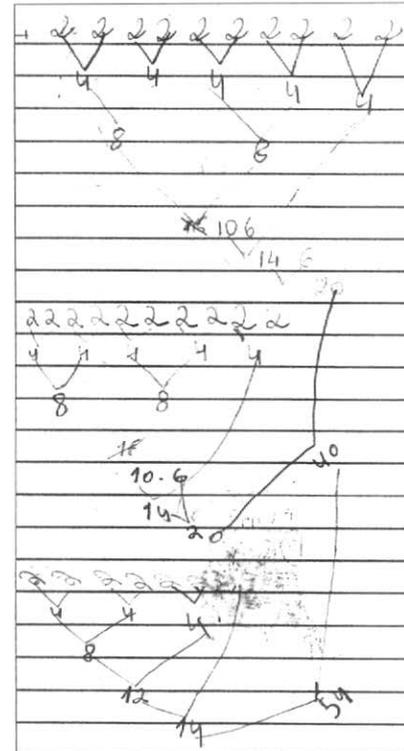
Derxo 33 peças

4º Problema

Quantas mordidas foram dadas?



São no total 54 porque eu desenhiei as orelhas



Diferentes resoluções para um mesmo tipo de problema.

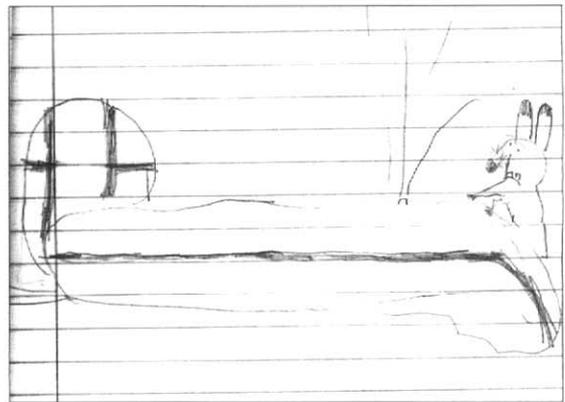
Os alunos também podem apresentar sua forma de **responder os problemas** em texto, não somente usando linguagem matemática, conforme foi demonstrado nos exemplos anteriores. Nestes exemplos também podemos notar que alguns alunos se expressam matematicamente de uma forma mais sofisticada, utilizando um tipo de recurso que “implica na elaboração e na sistematização da linguagem matemática” (SOMLE, 2003, p.23).

No final de cada tarefa realizada a professora pede que as crianças façam um desenho da atividade que acabaram de desenvolver. O desenho faz com que a criança reflita sobre a atividade realizada, aparecendo como uma das possibilidades dos alunos construírem significação sobre os novos conceitos e de expressão de opinião, algo que terão que realizar ao longo dos anos escolares. Smole (2003) fala da importância deste tipo de atividade:

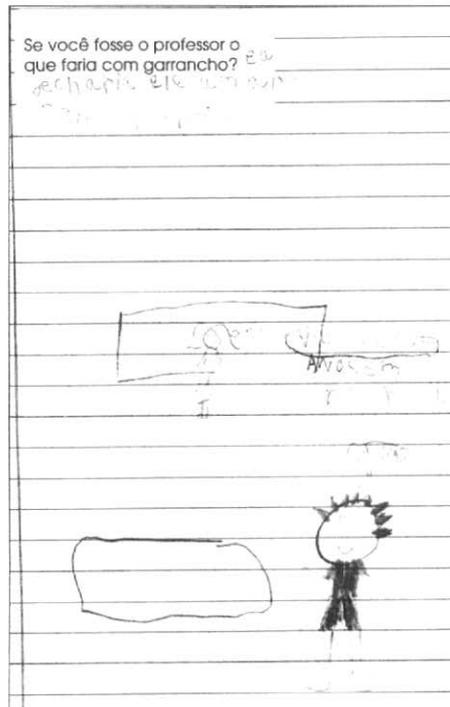
o desenho pode ser proposto pelo professor após a realização de uma atividade como forma de os alunos registrarem o que fizeram, refletirem sobre suas ações e mostrarem para o professor se observaram, aprenderam e assimilaram os aspectos mais relevantes que foram estabelecidos como objetivos de determinada tarefa (p.19).

A seguir, apresento alguns desenhos produzidos pelas crianças após a realização de alguns problemas.

Problema a:

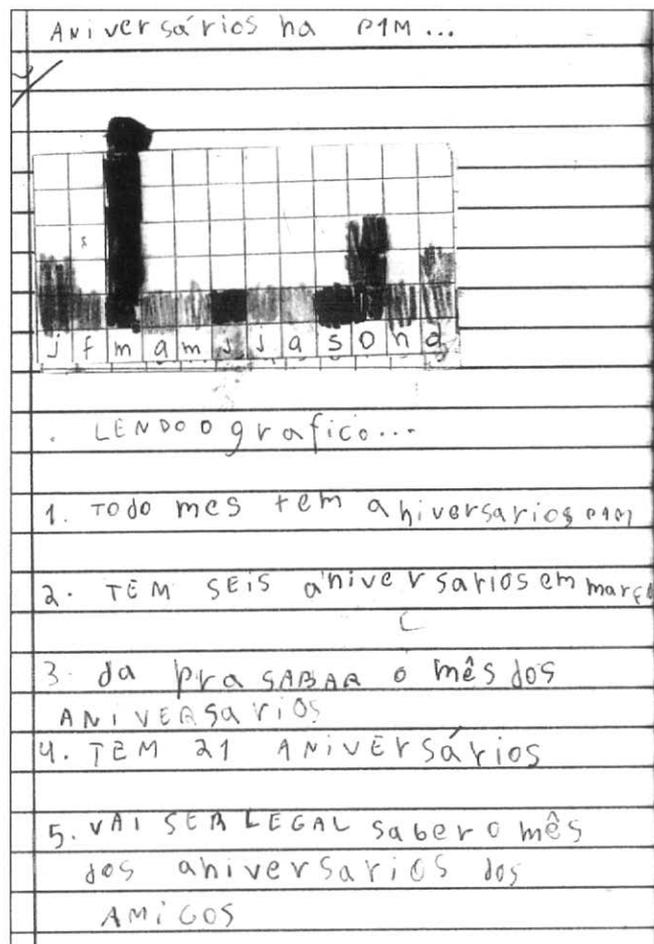


Problema b:



Segundo Smole (op.cit., p.21), ao se trabalhar nas aulas de matemática a representação pictórica, a professora prepara os alunos para, mais tarde, começar a desenvolver atividades com outros tipos de representações, como os gráficos. A construção de gráficos e tabelas também são preocupações da professora Flavia que desenvolve este tipo de atividade com seus alunos por meio de situações problemas do cotidiano.

O exemplo a seguir, apresenta a produção de um aluno para uma atividade em que a professora organizou de forma coletiva a montagem de um gráfico dos meses de aniversário das crianças. A partir deste gráfico, formulou problemas de comparação e interpretação de dados.



Exemplo da atividade desenvolvida em sala de aula utilizando a construção de gráficos.

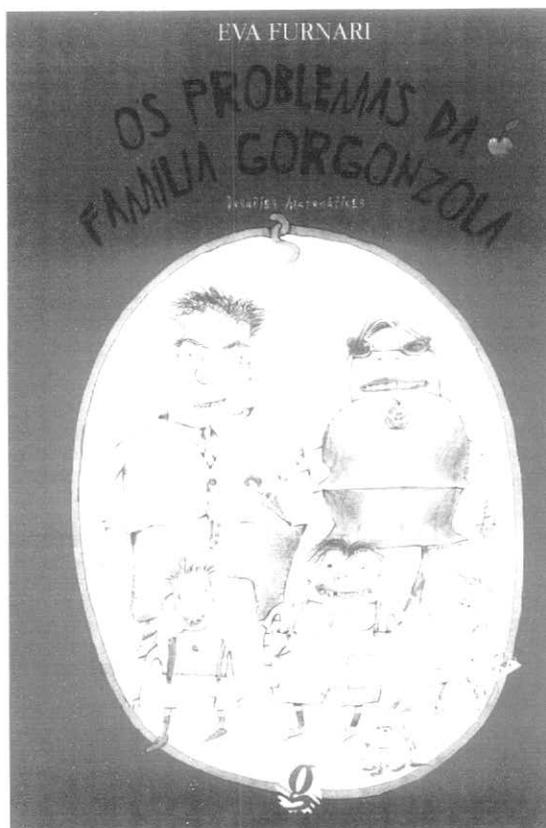
Volto a uma citação do capítulo dois deste trabalho, retirada dos Parâmetros Curriculares Nacionais (2000), para destacar aspectos desenvolvidos na atividade de construção e interpretação de gráfico observada, importante quando se trabalha com problemas em sala de aula.

No ensino da matemática, destacam-se dois aspectos básicos: um consiste em relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras); outro consiste em relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos. Nesse processo, a comunicação tem grande importância e deve ser estimulada, levando-se o aluno a “falar” e a “escrever” sobre matemática, a trabalhar com representações gráficas, desenhos, construções, a aprender como organizar e tratar dados. (p.19)

Outra postura da professora que merece destaque é que, enquanto as crianças realizam as atividades propostas, ela circula pela sala de aula e acompanha o trabalho que está sendo desenvolvido pelas duplas. Suas intervenções buscam sempre responder a dúvidas colocadas pelos alunos ou orientá-los a partir do que ela mesma observa. Percebe-se que o erro é encarado pela professora como uma fase do trabalho que desenvolve e, assim, é tratado como parte de um processo. Neste sentido, a professora busca, o tempo todo, que a própria criança identifique o erro e reveja suas estratégias, reorganizando os dados para tentar achar a solução correta do problema. Esta postura contribui para que a criança sintá-se respeitada e desenvolva confiança para lidar tanto com o seu erro como com o de seus colegas. Segundo Kátia Smole (op.cit., p.149), ao trabalharem desta forma, as professoras estarão formando crianças “mais autônomas e capazes de enfrentar seus problemas sem medo ou receios”.

6.2 – Os Projetos Observados

Família Gorgonzola



Um dos projetos observados nas aulas da professora Flavia se desenvolve a partir do livro de Eva Furnari, 'Os Problemas da Família Gorgonzola: desafios matemáticos'. O livro é composto por pequenas histórias de uma família que apresentam problemas que, um parente ou amigo deles, precisa resolver. As crianças adoram as histórias e resolver os problemas que cada história propõe. Ao trabalhar com as 'histórias matemáticas', as crianças ouvem, contam, recontam, lêem e reescrevem cada história, num trabalho interdisciplinar muito bem conduzido. Como para qualquer outra história infantil, elas demonstram o fascínio e curiosidade (RABELO, 2002, p.98).

A professora Flávia não trabalha os problemas sempre da mesma forma. Para cada história ela desenvolve uma estratégia didática diferente. Numa das aulas observadas, ela desenvolveu a seguinte estratégia com as crianças: pediu que os alunos lessem a décima quarta história⁶ silenciosamente e depois escreveu no quadro algumas perguntas e frases para os alunos completarem ou perguntas para serem respondidas, com podemos ver a seguir:

OS PROBLEMAS DA FAMÍLIA GORGONZOLA
14. _____
Quem é o seu franzino?
No natal....
Na Páscoa...
A cada ano seu Franzino leva _____ ovos para a família.
Quantos ovos seu franzino levou nos últimos dez natais?

Após a leitura silenciosa da história, os alunos começam a interpretá-la discutindo questões como: o que havia ocorrido com o seu Franzino; que membro da família ele é, porque ele tem ruga, o que é plástica, o que é gagá, o título da história etc. Ao longo do debate os alunos **levantavam hipóteses, trocavam coletivamente idéias** e levantam possíveis respostas. Durante este debate a professora fazia o **papel de mediadora**, demonstrando preocupação e respeito à zona de desenvolvimento proximal das crianças. Como afirma Vygotsky (2000, p. 113), a zona de desenvolvimento proximal é a distância entre o que a criança pode realizar sozinha e aquilo que ela realiza com a orientação do professor e a colaboração dos colegas. A zona de desenvolvimento proximal define funções que ainda não amadureceram, mas que estão no processo de maturação e, desta forma, podemos supor o desenvolvimento real (algo que ela é capaz de fazer sozinha) que será atingido pela criança.

⁶ Em anexo encontra-se a história quatorze 'Meio Gagá' (ANEXO 5).

Este tipo de trabalho e preocupação da professora fica evidenciado pelo fato dela permitir que as crianças sejam mais solidárias e estimular a cooperação em sala de aula. Cada aluno pôde ajudar e ser ajudado pelos demais colegas e a professora ajudava às crianças a tornarem o que ainda não é saber em saber. Não apenas nesta atividade, mas durante todos os dias de observações, isso ficou bem claro, os alunos ajudando uns aos outros e também ajudados pela professora.

Após o debate de interpretação da história, a professora começou a explorar o que já estava no quadro e as crianças começaram a completar as etiquetas que a ajudante ia colando em seus cadernos. A estratégia didática de trazer etiquetas prontas que são coladas nos cadernos das crianças, facilita enormemente o trabalho em sala de aula, poupa tempo, faz com que as crianças se concentrem e prestem atenção no que está sendo trabalhado, ao invés de gastarem tempo copiando do quadro.

Uma História com Mil Macacos

A prática de resolução de problemas a partir de histórias infantis não ocorre apenas com o livro *Família Gorgonzola*, que foi escrito pela autora com esta finalidade. Talvez, pela experiência adquirida pela professora Flavia, no trabalho com aquele livro, ela tenha ganhado independência, desenvolvido segurança e criatividade para planejar atividades matemáticas a partir de outras histórias da literatura infantil. Neste tipo de atividades tanto a professora quanto as próprias crianças criam e enunciam situações matemáticas.

Como exemplo, passo a descrever como a professora utilizou o livro *Uma história com mil macacos* para explorar situações matemáticas em sala de aula.



Primeiramente Flavia fez uma leitura para os alunos. A partir desta leitura começou a comentar algumas passagens e personagens do livro, trabalhando por exemplo, o que é um cientista, o que ele faz ...

Depois ela apresentou e explorou com os alunos alguns problemas matemáticos que foram construídos a partir da história dos macacos. Em anexo (6), apresento alguns desses problemas e soluções propostas por alguns alunos.

O Mercado

Outra estratégia didática adotada pela professora é a construção de um mercadinho na escola. A primeira etapa deste projeto é trabalhar com problemas através de encartes de supermercado. A segunda é ir a um supermercado e anotar preços de mercadorias de uma seção a escolha do grupo de crianças. A terceira é separar material para a construção do mercado na escola e, a partir do material selecionado (embalagens vazias de produtos), as crianças constroem um encarte dos produtos⁷ que eles irão vender no mercadinho na escola.

⁷ Em anexo o encarte de supermercado da escola Sá Pereira criado pelos alunos da primeira série (ANEXO 7)

A última etapa é o dia em que o mercado é montado e organizado pelas crianças e a espera dos pequenos do C.A. para a “compra” das mercadorias.

As crianças, tanto do C.A. quanto da primeira série, adoram esta atividade. A expectativa das crianças da primeira série em relação a esta atividade é muito grande pois, como eles foram compradores no ano anterior, aguardam um ano pela oportunidade de montar o mercadinho igual ao que viram quando estavam no C.A.. Com esta atividade eles têm a possibilidade de formular seus próprios problemas, responder problemas criados por seus colegas e de estar em contato com problemas do cotidiano.

Desafios

Através de problemas do cotidiano, também pude presenciar a criação de alguns **desafios** para que as crianças resolvam. Estes tipos de problemas, muitas vezes, podem parecer mais complicados, porém “é fundamental não subestimar a capacidade dos alunos, reconhecendo que resolvem problemas, mesmo que razoavelmente complexos, lançando mão de seus conhecimentos sobre o assunto e buscando estabelecer relações entre o já conhecido e o novo” (BRASIL/PCN, p. 38). Apresento a seguir um exemplo de desafio proposto pela professora para sua turma:

Rio de Janeiro, 13 de agosto de 2011

Pinte o caminho que leve a bruxa até a vassoura
a regra é Mais dois

3	9	11	13	4	11	15	19	21	23	25
40	30	5	7	37	36	28	44	16	16	
90	91	99	100	54	35	15	10	60	64	
200	200	500	500	1000	10	15	3	3	11	
3	3	11	6	8	27	40	28	27	5	
13	30	14	15	11	12	40	100	15	46	
11	2	40	100	3	4	5	6	7		
0	9	10	15	48	44	49	48	10		



Um dos desafios feitos pela professora no caderno de um de seus alunos.

Todas as atividades descritas e analisadas anteriormente, se enquadram com bons exemplos de uso consistente da *metodologia de resolução de problemas* e têm relação com o **cotidiano das crianças ou de assuntos de seu interesse**. Também levam “em consideração conhecimentos prévios dos alunos na construção de significados” (BRASIL/PCN, p.25). Com a riqueza da experiência vivenciada neste estudo de caso, poço afirmar que esta nova forma de ver a utilização de problemas em matemática possibilita que os alunos tenham uma postura diferente, tão necessária em sua formação, frente a situações desafiadoras com as quais irão se defrontar em seus caminhos.

7- SONHAR VALE A PENA

Considerações Finais

A fundamentação teórica desta pesquisa mostra que a metodologia 'Resolução de Problemas' pode ser considerada como uma das contribuições para se construir um ensino de qualidade, onde as crianças saibam utilizar a matemática no seu cotidiano e aprendam esta disciplina através de suas práticas diárias. Passando assim, a entender os problemas e a matemática como algo que está integrada a suas vidas.

Diversos estudos têm mostrado que, trabalhando com esta metodologia em sala de aula, a professora está possibilitando que seu aluno desenvolva a autonomia, a criatividade e as habilidades de construir estratégias de resolução, de aprender e crescer com seus erros, em fim, a ter uma real aprendizagem.

A pesquisa realizada a partir de análise documental de relatórios descritivos de aulas de matemática de um número representativo de professoras, de diferentes tipos de escolas, turmas e séries, mostra, por outro lado, que a metodologia de resolução de problemas ainda não foi difundida e incorporada pela maioria das professoras das séries iniciais do Ensino Fundamental. Vemos que poucas são as idéias postas em prática. Na maioria das vezes esta metodologia é trabalhada superficialmente ou recebe interpretações inadequadas. Nota-se que, mesmo entre professoras que classificamos com progressistas ou construtivistas, o uso de problemas como estratégia de ensino, problemas como disparadores da introdução de novos conceitos, problemas de tipos variados e enunciados a partir de situações diversas, ainda não são uma prática. Apesar

de não ter discutido neste trabalho, por razões de tempo e de delimitação de campo teórico, aspectos relativos à cultura escolar e à cultura docente, bem como pesquisas recentes sobre os saberes docentes, parece que a existência de uma cultura arraigada do que deva ser uma aula de matemática e, em especial, do papel dos problemas como atividade a ser desenvolvida pelos alunos, não tem permitido um o uso dos problemas como princípio metodológico.

No entanto, com esta pesquisa foi possível identificar que esta nova concepção de matemática e de seu ensino é possível. Tive a alegria de presenciar que ela surge dentro das paredes de uma das escolas investigadas e está sendo muito bem utilizada. Uma matemática comprometida com as práticas sociais, que se preocupa em propiciar e capacitar seus alunos de forma completa. O estudo de caso realizado com a professora identificada a partir da amostra inicial, evidenciou que esta metodologia é capaz de formar alunos conscientes de seus atos e preparados para um mundo onde as novas tecnologias se fazem presentes. Crianças que estarão ajudando a construir uma sociedade mais solidária e íntegra.

Conversando com a professora do estudo de caso, observando e analisando seu trabalho, vale enfatizar que a busca desta professora por uma formação permanente tem solidificado o desenvolvimento de seu trabalho. Além disso, sua dedicação, o amor à profissão, sua postura de busca permanente, sua falta de medo de arriscar e, principalmente, o apoio que recebe da instituição onde trabalha, são fatores fundamentais no trabalho cotidiano que realiza com seus alunos.

Termino este trabalho de pesquisa consciente de que é preciso que as professoras conheçam e estudem melhor esta opção metodológica para que possam contribuir para uma educação de qualidade em todas as escolas de nosso país. É preciso investir na formação inicial e continuada de professoras, divulgar experiências bem sucedidas, com a da professora Flavia

Renata. Não basta fornecer base teórica para o trabalho cotidiano das professoras. Atividade profissional tão cheia de incertezas e frustrações. É preciso também lhes dar segurança de que é possível e não dá tanto trabalho com possa parecer a primeira vista. É preciso não apenas criticar as professoras, acreditar que eles precisam arriscar e improvisar a partir de uma cultura ultrapassada que funciona, muitas vezes, com sua única referência.

Um professor perito é semelhante a um músico ou um ator que improvisa: ele cria coisas novas a partir de rotinas e de maneiras de proceder já estabelecidas [...]. Os verdadeiros improvisadores, contudo, são pessoas que dominam necessariamente as bases de sua arte antes de improvisar e para improvisar. (TARDIF, 2002, p.121)

Outro aspecto que vale destacar, como diz Tardif (op.cit., p.12), é que “um professor nunca define sozinho e em si mesmo o seu próprio saber profissional.” Sua prática docente é fruto de negociações com diversos grupos. A professora precisa ter apoio institucional e conquistar reconhecimento social de seu trabalho, mobilizar uma ampla variedade de saberes, reutilizando-os, adaptando-os e transformando-os.

Ponte (1992, p.220), após analisar vários estudos sobre as concepções das professoras afirma que há uma tendência das professoras de “acomodação dos novos elementos nas estruturas conceituais pré-existentes, modificando-os tanto quanto necessário para deixar aquelas estruturas basicamente inalteradas”. E, talvez esta seja uma das explicações para termos observado, na maioria dos professores que até tentam utilizar a resolução de problemas, mudanças apenas superficiais em suas concepções e, desta forma, mudanças ainda mais superficiais em suas práticas. Com diz Hiratsuka (2004, p.42),

A formação continuada, que visa à mudança da prática do professor, deverá buscar meios de inseri-lo em atividades como leituras, reflexões, ações, discussões, com o objetivo de provocar nele um estranhamento. Estranhamento que o conduza ao [...] afastamento da prática tradicional e não a acomodar esses fatos estranhos à estrutura pré-existente ou, por um ou outro motivo a ignorar ou desconsiderar esses fatos.

TRILHANDO RUMO A UMA
EDUCAÇÃO DE QUALIDADE,
COMPROMETIDA COM O **S**Ocial.

UMA MET**O**DOLOGIA QUE
U**L**TRAPASSA
A ANTIGA FÓRM**U**LA:
SENTEN**Ç**A
M**A**TEMÁTICA,
CÁLCUL**O** E RESPOSTA.

DESCARTA
PROBLEMAS COM **E**XERCÍCIOS DE REPETIÇÃO

PROBLEMAS DA REALIDADE
PROBLEMAS DA MINHA VIDA.
TRANSC**O**RRENDO POR RUAS INFINITAS
ANDANDO POR **B**ELOS
MUNDOS, CU**L**TURAS
E CLASSES SOCIAIS DISTINTAS.

TODAS AS DESCOBETAS QUE O **M**UNDO
MÁGICO **D**A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS É
CAPAZ DE TRAZER ANOSSA(S) VIDAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRÉ, Marli. **Questões do Cotidiano da Escola de 1º grau**. Disponível em:
<http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_11_p069-081_c.pdf> . Acesso em: 27 jun.2004.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BRASIL, MEC/INEP. **Qualidade da Educação: uma nova leitura do desempenho dos estudantes da 4ª série do ensino fundamental**. Disponível em:
http://www.inep.gov.br/download/saeb/2003/boletim_4serie.pdf. Acessado em: 20. maio 2004.
- BRASIL, **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática.v. 3. 2. ed.** Rio de Janeiro: DP&A, 2000. 142 p.
- CHACÓN, Inês Maria Gomes. **Matemática Emocional: os afetos na aprendizagem matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etonomatématica: elo entre as tradições e a modernidade. 2.ed.** Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2002. Coleção Tendências em Educação Matemática.
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira S.A, 1968.
- FIORENTINI, D. **Rumos da pesquisa brasileira em educação matemática: o caso da produção científica em cursos de pós-graduação**. Campinas, SP: UNICAMP, 1994. Tese de Doutorado.
- FREIRE, Ana Maria Freire (Org.). **Pedagogia dos sonhos possíveis**. São Paulo: UNESP, 2001. Série Paulo Freire.
- FUNARI, Eva. **Os problemas da família Gorgonzola. 3. ed.** São Paulo. Global, 2003.

- HIRATSUKA, P. I. A mudança na prática de ensino do professor de matemática: uma visão fenomenológica. **Bolema** (Boletim de Educação Matemática), Rio Claro, SP, ano 17, no 21, pp.21- 43, 2004.
- KRAMER, Sonia. **Com a pré-escola nas mãos: uma alternativa para a educação infantil**. 14. ed. São Paulo: Ática, 2003.
- LIBÂNEO, José Carlos. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico social dos conteúdos**. São Paulo: Editora Loyola, 1986.
- MACHADO, Flora Prata. Escola de horário integral: dia-a-dia concretizando utopias. In: COELHO, Ligia Martha Coimbra (Org.). **Educação brasileira e(m) tempo integral**. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.
- MANDARINO, Mônica; ROMERO, Avelino; STEIN, Márcia. **Multicurso matemática: abordagem metodológica**. Rio de Janeiro: Fundação Roberto Marinho, 2004.
- PERRENAUD, P. **Ensinar: agir na urgência, decidir na incerteza**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- PONTE, J. P. C. concepções de professores de matemática e processos de formação. In: PONTE, J.P. **Educação Matemática: Temas de investigação**. Lisboa: I.I.E., 1992.
- POLYA, George. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.
- ROCHA, Ruth. **Uma história com mil macacos**. Ilustração. Alcy lineares. 7. ed. São Paulo: Ática, 2000.
- TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.
- VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A formação social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

ANEXOS

ANEXO 01

**Percentual de alunos nos estágios de construção de competências -
Matemática - 4ª Série - Saeb 2001 - Brasil e Regiões**

Estágio	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Muito Crítico	12,53	13,34	19,76	8,82	5,83	10,58
Crítico	39,79	52,99	49,62	30,33	33,64	42,70
Intermediário	40,89	31,59	28,33	49,69	51,87	41,20
Adequado	6,78	2,08	2,29	11,13	8,66	5,51
Avançado	0,01	0,00	0,01	0,03	0,01	0,01
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: MEC/INEP/DAEB

Legenda: Construção de competências e desenvolvimento de habilidades na resolução de problemas em cada um dos estágios (resumo). MAT – 4ª. série

Muito Crítico	Não conseguem transpor para uma linguagem matemática específica, comandos operacionais elementares compatíveis com a 4ª série. (Não identificam uma operação de soma ou subtração envolvida no problema ou não sabem o significado geométrico de figuras simples). Os alunos neste estágio não alcançaram o nível I da escala do Saeb.
Crítico	Desenvolvem algumas habilidades elementares de interpretação de problemas aquém das exigidas para a 4ª série. (Identificam uma operação envolvida no problema e nomeiam figuras geométricas planas mais conhecidas). Os alunos neste estágio alcançaram os níveis 1 ou 2 da escala do Saeb.
Intermediário	Desenvolvem algumas habilidades de interpretação de problemas, porém insuficientes ao esperado para os alunos da 4ª série. (Identificam, sem grande precisão, até duas operações e alguns elementos geométricos envolvidos no problema). Os alunos neste estágio alcançaram os níveis 3 ou 4 da escala do Saeb.
Adequado	Interpretam e sabem resolver problemas de forma competente. Apresentam as habilidades compatíveis com a 4ª série. (Reconhecem e resolvem operações com números racionais, de soma, subtração, multiplicação e divisão, bem como elementos e características próprias das figuras geométricas planas). Os alunos neste estágio alcançaram os níveis 5 ou 6 da escala do Saeb.
Avançado	São alunos maduros. Apresentam habilidades de interpretação de problemas num nível superior ao exigido para a 4ª série. (Reconhecem, resolvem e sabem transpor para situações novas, todas as operações com números racionais envolvidas num problema, bem como elementos e características das figuras geométricas planas). Os alunos neste estágio alcançaram o nível 7 da escala do Saeb.

Percentual da População por Estágio de Proficiência - Brasil, Regiões e Unidades da Federação - 2001
Língua Portuguesa - 4ª série E.F.

Unidades da Federação	Estágio				
	Muito Crítico	Crítico	Intermediário	Adequado	Avançado
Brasil	22,21	36,76	36,18	4,42	0,43
Norte	22,61	44,89	31,00	1,37	0,14
Rondônia	21,53	43,81	32,90	1,45	0,31
Acre	30,84	42,91	25,40	0,76	0,10
Amazonas	18,49	44,76	34,30	2,24	0,21
Roraima	23,88	42,93	30,99	2,20	0,00
Pará	21,87	45,84	31,12	1,06	0,11
Amapá	24,50	44,16	29,97	1,37	0,00
Tocantins	30,67	43,62	24,75	0,89	0,07
Nordeste	33,42	41,75	22,94	1,75	0,13
Maranhão	31,94	43,90	22,98	1,08	0,10
Piauí	27,37	45,72	24,87	1,89	0,16
Ceará	37,73	37,59	22,54	2,06	0,08
Rio Grande do Norte	38,53	39,10	20,35	1,94	0,08
Paralba	24,14	43,54	30,74	1,41	0,17
Pernambuco	32,89	40,81	23,45	2,64	0,20
Alagoas	31,69	43,17	23,68	1,35	0,11
Sergipe	29,70	44,22	24,85	1,12	0,11
Bahia	35,82	42,11	20,30	1,62	0,14
Sudeste	15,79	30,82	45,20	7,39	0,81
Minas Gerais	17,55	33,03	41,91	6,68	0,82
Espírito Santo	16,93	38,90	39,45	4,35	0,38
Rio de Janeiro	13,85	31,36	46,93	7,09	0,77
São Paulo	15,45	28,84	46,76	8,10	0,85
Sul	13,47	35,70	45,79	4,79	0,25
Paraná	15,23	36,61	43,28	4,67	0,21
Santa Catarina	12,97	35,91	45,74	4,99	0,39
Rio Grande do Sul	11,82	34,57	48,59	4,81	0,21
Centro-Oeste	20,50	39,23	36,64	3,28	0,35
Mato Grosso do Sul	25,20	41,01	31,42	2,20	0,16
Mato Grosso	27,21	42,50	28,88	1,34	0,07
Goiás	18,43	39,47	38,02	3,73	0,34
Distrito Federal	9,32	30,97	52,07	6,53	1,10

Fonte: MEC/INEP/DAEB

ANEXO 2



UNIRIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS
ESCOLA DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE DIDÁTICA

Ao Sr(a) Diretor(a) da Escola _____

Professor(a) _____

Caro(a) professor(a)

O curso de Pedagogia da Escola de Educação da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) procura trabalhar a relação teoria-prática buscando aproximar nossos alunos da realidade educacional de nosso Estado.

Nesse sentido, solicitamos seu apoio na aceitação do(a) aluno(a) _____
_____, matrícula _____, como observador(a) de uma seqüência de quatro (4) dias distintos de aulas de Matemática (pelo menos 12 horas-aulas distribuídas em 4 dias) nesta Unidade Escolar.

Essa atividade compõe parte da avaliação do(a) aluno(a) na disciplina *Matemática: conteúdo e forma* e tem como objetivo familiarizar o futuro(a) professor(a) com os problemas oriundos do cotidiano escolar em aulas de matemática e as possíveis alternativas para solucioná-los.

Atenciosamente,

Em, ____ de _____ de _____

Mônica Mandarinó

Professora responsável pela disciplina *Matemática: conteúdo e forma*

ANEXO 3



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS
ESCOLA DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE DIDÁTICA

**MATEMÁTICA : CONTEÚDO E FORMA
ROTEIRO DE RELATÓRIO DE OBSERVAÇÃO**

ESCOLA: _____

BAIRRO: _____ SÉRIES ATENDIDAS : _____

NATUREZA : () PÚBLICA () PARTICULAR

SÉRIE/CICLO OBSERVADO: _____

PROFESSOR(A): _____

FORMAÇÃO DO PROFESSOR: _____

TEMPO DE MAGISTÉRIO: _____

I - ASPECTOS FÍSICOS DA ESCOLA :

[breve descrição dos espaços escolares e de seu estado de conservação]

II - ASPECTOS FÍSICOS DA SALA DE AULA :

[breve descrição do espaço da sala de aula observada : espaço, luminosidade, acústica, carteiras e sua disposição, existência de materiais pedagógicos como quadro, murais, armários, materiais didáticos,...]

III - RELAÇÕES INTERPESSOAIS DA ESCOLA :

[breve descrição do que foi possível observar sobre as relações entre : a) os professores e o pessoal da área administrativa; b) os professores; c) os alunos e o pessoal administrativo; d) os alunos e os professores; d) os alunos de séries diferentes]

IV - RELAÇÕES INTERPESSOAIS DA SALA DE AULA :

[breve descrição do que foi observado sobre as relações entre : a) o professor e alunos; b) os alunos]

V – QUANTO AO TRABALHO DESENVOLVIDO EM MATEMÁTICA :

[converse com o professor e verifique quais são os recursos utilizados – preste atenção aos comentários (porquês) para fazer o registro posteriormente]

() Livro didático. Qual ?

Como o livro é utilizado ? _____

Como o livro foi escolhido ? _____

O que o professor acha do livro ? () ótimo () bom () regular () ruim () péssimo

() Livro paradidático. Quais ? _____

() Resumos da matéria mimeografados / xerocados

() Exercícios mimeografados / xerocados

() Listas e / ou caderno de problemas

() Exercícios copiados do quadro no caderno

() Exercício corrigidos de forma coletiva no quadro

() Vista a caderno e / ou livro

() Dever de casa . Com que freqüência ? _____

() Materiais concretos de matemática. Quais ? _____

() TV e/ou vídeo.

() Computador.

() Máquina de calcular.

() OUTROS _____

VI – AS AULAS OBSERVADAS

Para cada dia de observação relate :

Data: _____ Hora : início da observação _____ fim da observação _____

Conteúdo trabalhado :

Descrição do desenvolvimento da aula (seqüência de atividades), buscando relatar questões sobre :

- Estratégias [aula expositiva, aula participativa, trabalho em grupo, trabalho individual, trabalho diversificado, formas de atendimento às dúvidas/questões dos alunos]
- Linguagem [adequada à faixa etária, usa abstrações em excesso, valoriza-se mais o uso correto e preciso da Ling. Mat. do que o conceito, usa linguagem de conjuntos, usa uma linguagem coloquial, usa outras linguagens – gráficos, tabelas, desenhos/esquemas/representações]
- Materiais e recursos utilizados
- Como alunos e professor tratam a questão do erro
- A aprendizagem dos alunos – as competências observadas e o prazer
- A postura do professor – orientador da aprendizagem ou dono do saber
- Estabelecimento de relações com outras disciplinas [interdisciplinariedade]
- Relações interpessoais nesta aula [professor-alunos e entre os alunos]
- Outras questões que mereçam destaque [imprevistos ocorridos, etc.]

VII – AVALIAÇÃO

Como você avalia as aulas observadas, a seqüência de aula como um todo, o professor, a aprendizagem dos alunos, a sua participação, a sua experiência e aprendizagem.

III - RELAÇÕES INTERPESSOAIS DA ESCOLA:

IV - RELAÇÕES INTERPESSOAIS DA SALA DE AULA:

V – QUANTO AO TRABALHO DESENVOLVIDO EM MATEMÁTICA:

O professor adota um livro didático? SIM () NÃO ()

Qual o livro? (Título) _____

(Autores e editora) _____

Como o livro é utilizado? _____

Como o livro foi escolhido? _____

O que o professor acha do livro? () ótimo () bom () regular () ruim ()
péssimo

Que recursos e estratégias o professor declara utilizar em suas aulas?

() Livro paradidático. Quais? _____

() Resumos da matéria mimeografados ou xerocados

() Exercícios mimeografados ou xerocados

() caderno ou listas de problemas

() Exercícios copiados do quadro no caderno

() Exercício corrigidos no quadro

() Visto em caderno e / ou livro

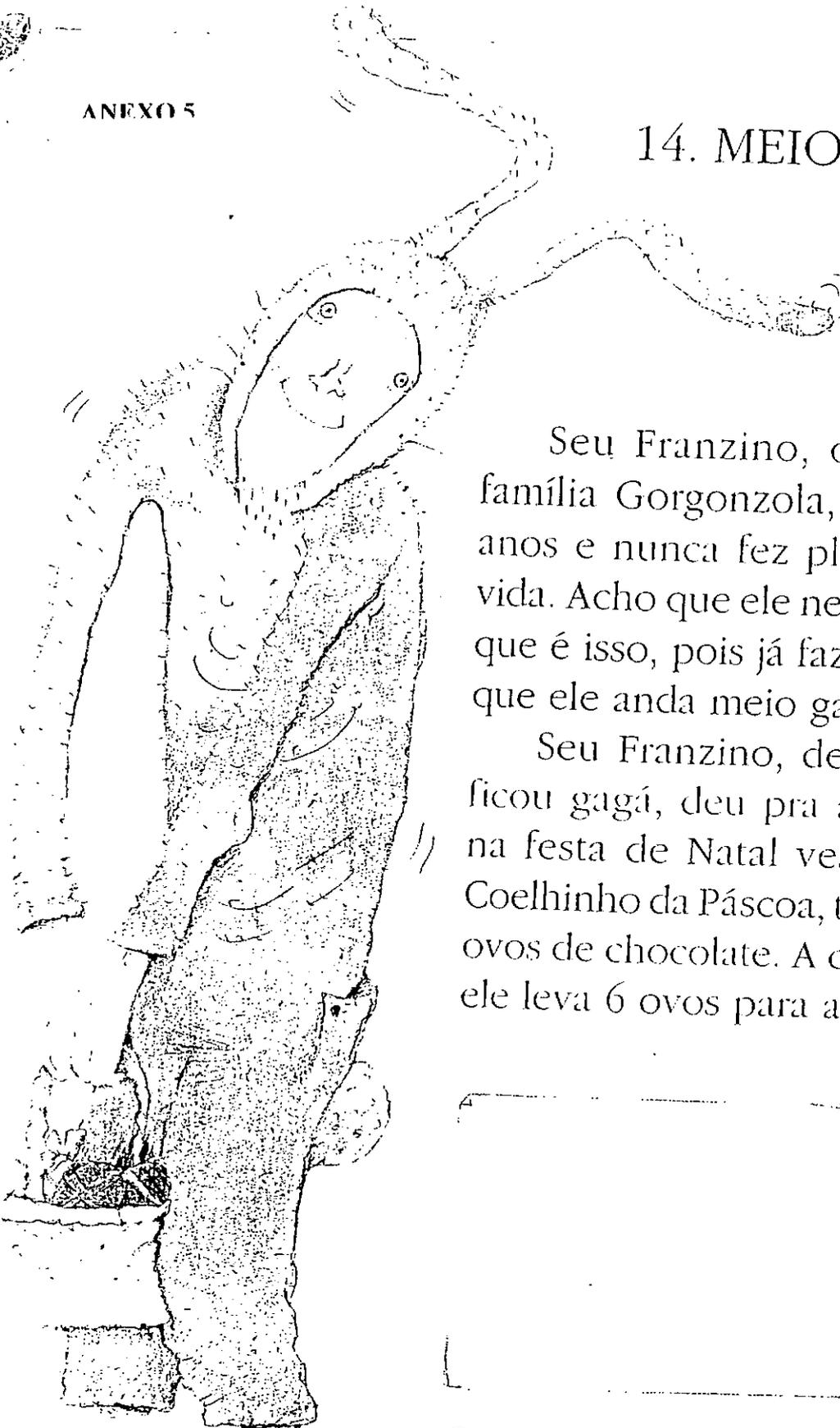
() TV e/ou vídeo.

() Computador.

() Máquina de calcular.

ANEXO 5

14. MEIO GAGÁ



Seu Franzino, o avô da família Gorgonzola, tem 110 anos e nunca fez plástica na vida. Acho que ele nem sabe o que é isso, pois já faz 10 anos que ele anda meio gagá.

Seu Franzino, desde que ficou gagá, deu pra aparecer na festa de Natal vestido de Coelhoinho da Páscoa, trazendo ovos de chocolate. A cada ano ele leva 6 ovos para a família.

Quantos ovos seu Franzino levou nesses últimos 10 Natais? E o que será que ele faz na Páscoa?

ANEXO 6

5) Quando o doutor contou, na verdade eram 12 macacos. O doutor ficou espantado porque Jeremias mandara avisar que cada macaco comia 4 bananas no café da manhã. Você é capaz de ajudar o doutor a descobrir quantas bananas ele vai precisar para cada café da manhã?

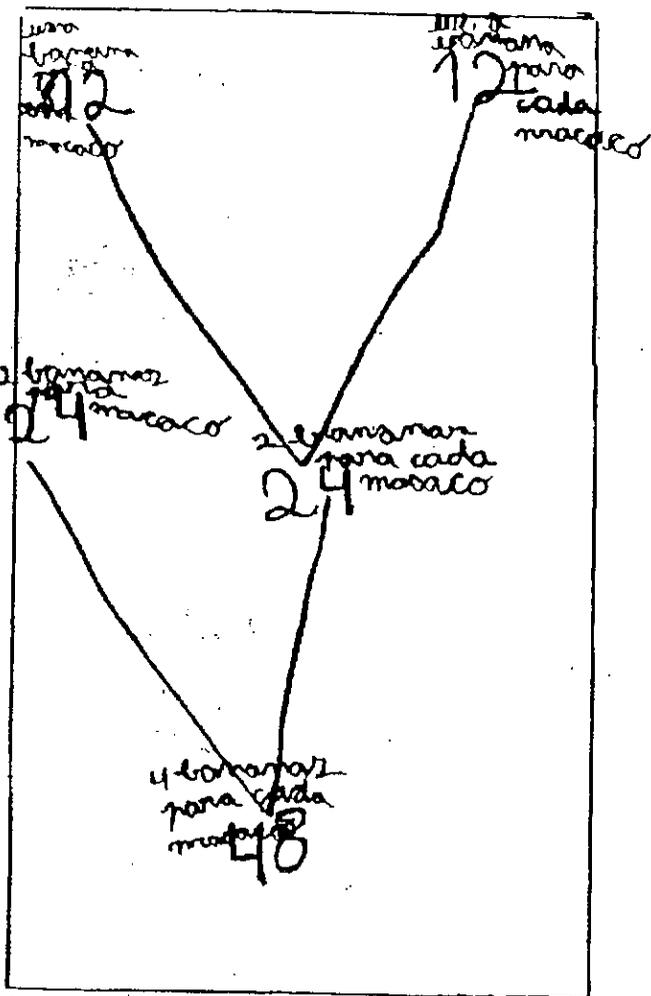


Se são 12 que $12 \times 4 = 48$

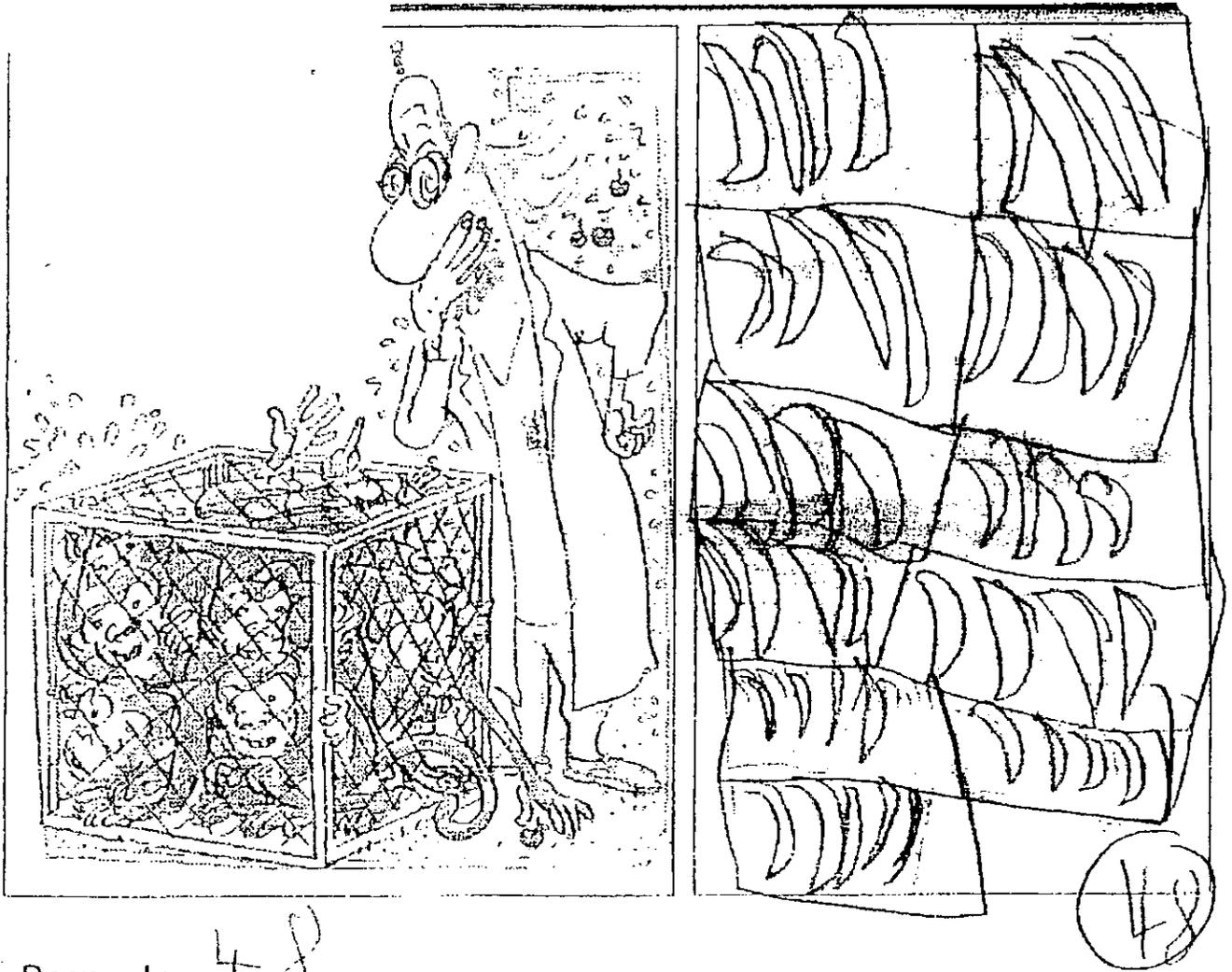
Depois eu contei $24 + 24 =$

48

Resposta: o doutor vai precisar de 48 bananas



Resposta: 57 bananas para cada macaco



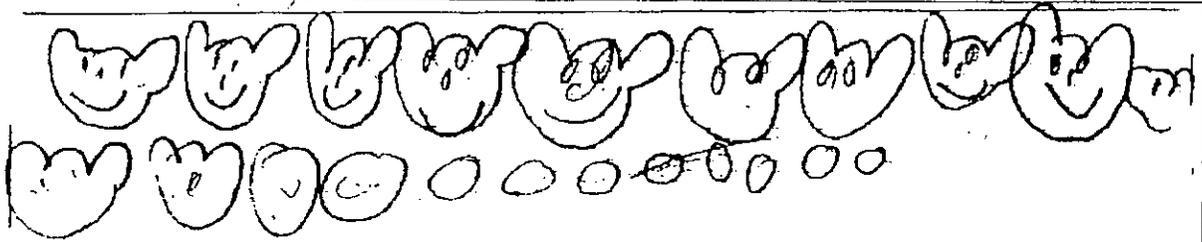
Resposta: 48
 O DOTOR VAI PRECISAR DE
 48 BANANAS



$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$
 $\frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$
 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$
 $\frac{1}{5} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{25}$
 $\frac{1}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{36}$
 $\frac{1}{7} \times \frac{1}{7} = \frac{1}{49}$
 $\frac{1}{8} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{64}$
 $\frac{1}{9} \times \frac{1}{9} = \frac{1}{81}$
 $\frac{1}{10} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{100}$
 $\frac{1}{11} \times \frac{1}{11} = \frac{1}{121}$
 $\frac{1}{12} \times \frac{1}{12} = \frac{1}{144}$
 $\frac{1}{13} \times \frac{1}{13} = \frac{1}{169}$
 $\frac{1}{14} \times \frac{1}{14} = \frac{1}{196}$
 $\frac{1}{15} \times \frac{1}{15} = \frac{1}{225}$
 $\frac{1}{16} \times \frac{1}{16} = \frac{1}{256}$
 $\frac{1}{17} \times \frac{1}{17} = \frac{1}{289}$
 $\frac{1}{18} \times \frac{1}{18} = \frac{1}{324}$
 $\frac{1}{19} \times \frac{1}{19} = \frac{1}{361}$
 $\frac{1}{20} \times \frac{1}{20} = \frac{1}{400}$
 $\frac{1}{21} \times \frac{1}{21} = \frac{1}{441}$
 $\frac{1}{22} \times \frac{1}{22} = \frac{1}{484}$
 $\frac{1}{23} \times \frac{1}{23} = \frac{1}{529}$
 $\frac{1}{24} \times \frac{1}{24} = \frac{1}{576}$
 $\frac{1}{25} \times \frac{1}{25} = \frac{1}{625}$
 $\frac{1}{26} \times \frac{1}{26} = \frac{1}{676}$
 $\frac{1}{27} \times \frac{1}{27} = \frac{1}{729}$
 $\frac{1}{28} \times \frac{1}{28} = \frac{1}{784}$
 $\frac{1}{29} \times \frac{1}{29} = \frac{1}{841}$
 $\frac{1}{30} \times \frac{1}{30} = \frac{1}{900}$
 $\frac{1}{31} \times \frac{1}{31} = \frac{1}{961}$
 $\frac{1}{32} \times \frac{1}{32} = \frac{1}{1024}$
 $\frac{1}{33} \times \frac{1}{33} = \frac{1}{1089}$
 $\frac{1}{34} \times \frac{1}{34} = \frac{1}{1156}$
 $\frac{1}{35} \times \frac{1}{35} = \frac{1}{1225}$
 $\frac{1}{36} \times \frac{1}{36} = \frac{1}{1296}$
 $\frac{1}{37} \times \frac{1}{37} = \frac{1}{1369}$
 $\frac{1}{38} \times \frac{1}{38} = \frac{1}{1444}$
 $\frac{1}{39} \times \frac{1}{39} = \frac{1}{1521}$
 $\frac{1}{40} \times \frac{1}{40} = \frac{1}{1600}$
 $\frac{1}{41} \times \frac{1}{41} = \frac{1}{1681}$
 $\frac{1}{42} \times \frac{1}{42} = \frac{1}{1764}$
 $\frac{1}{43} \times \frac{1}{43} = \frac{1}{1849}$
 $\frac{1}{44} \times \frac{1}{44} = \frac{1}{1936}$
 $\frac{1}{45} \times \frac{1}{45} = \frac{1}{2025}$
 $\frac{1}{46} \times \frac{1}{46} = \frac{1}{2116}$
 $\frac{1}{47} \times \frac{1}{47} = \frac{1}{2209}$
 $\frac{1}{48} \times \frac{1}{48} = \frac{1}{2304}$
 $\frac{1}{49} \times \frac{1}{49} = \frac{1}{2401}$
 $\frac{1}{50} \times \frac{1}{50} = \frac{1}{2500}$
 $\frac{1}{51} \times \frac{1}{51} = \frac{1}{2601}$
 $\frac{1}{52} \times \frac{1}{52} = \frac{1}{2704}$
 $\frac{1}{53} \times \frac{1}{53} = \frac{1}{2809}$
 $\frac{1}{54} \times \frac{1}{54} = \frac{1}{2916}$
 $\frac{1}{55} \times \frac{1}{55} = \frac{1}{3025}$
 $\frac{1}{56} \times \frac{1}{56} = \frac{1}{3136}$
 $\frac{1}{57} \times \frac{1}{57} = \frac{1}{3249}$
 $\frac{1}{58} \times \frac{1}{58} = \frac{1}{3364}$
 $\frac{1}{59} \times \frac{1}{59} = \frac{1}{3481}$
 $\frac{1}{60} \times \frac{1}{60} = \frac{1}{3600}$
 $\frac{1}{61} \times \frac{1}{61} = \frac{1}{3721}$
 $\frac{1}{62} \times \frac{1}{62} = \frac{1}{3844}$
 $\frac{1}{63} \times \frac{1}{63} = \frac{1}{3969}$
 $\frac{1}{64} \times \frac{1}{64} = \frac{1}{4096}$
 $\frac{1}{65} \times \frac{1}{65} = \frac{1}{4225}$
 $\frac{1}{66} \times \frac{1}{66} = \frac{1}{4356}$
 $\frac{1}{67} \times \frac{1}{67} = \frac{1}{4489}$
 $\frac{1}{68} \times \frac{1}{68} = \frac{1}{4624}$
 $\frac{1}{69} \times \frac{1}{69} = \frac{1}{4761}$
 $\frac{1}{70} \times \frac{1}{70} = \frac{1}{4900}$
 $\frac{1}{71} \times \frac{1}{71} = \frac{1}{5041}$
 $\frac{1}{72} \times \frac{1}{72} = \frac{1}{5184}$
 $\frac{1}{73} \times \frac{1}{73} = \frac{1}{5329}$
 $\frac{1}{74} \times \frac{1}{74} = \frac{1}{5476}$
 $\frac{1}{75} \times \frac{1}{75} = \frac{1}{5625}$
 $\frac{1}{76} \times \frac{1}{76} = \frac{1}{5776}$
 $\frac{1}{77} \times \frac{1}{77} = \frac{1}{5929}$
 $\frac{1}{78} \times \frac{1}{78} = \frac{1}{6084}$
 $\frac{1}{79} \times \frac{1}{79} = \frac{1}{6241}$
 $\frac{1}{80} \times \frac{1}{80} = \frac{1}{6400}$
 $\frac{1}{81} \times \frac{1}{81} = \frac{1}{6561}$
 $\frac{1}{82} \times \frac{1}{82} = \frac{1}{6724}$
 $\frac{1}{83} \times \frac{1}{83} = \frac{1}{6889}$
 $\frac{1}{84} \times \frac{1}{84} = \frac{1}{7056}$
 $\frac{1}{85} \times \frac{1}{85} = \frac{1}{7225}$
 $\frac{1}{86} \times \frac{1}{86} = \frac{1}{7396}$
 $\frac{1}{87} \times \frac{1}{87} = \frac{1}{7569}$
 $\frac{1}{88} \times \frac{1}{88} = \frac{1}{7744}$
 $\frac{1}{89} \times \frac{1}{89} = \frac{1}{7921}$
 $\frac{1}{90} \times \frac{1}{90} = \frac{1}{8100}$
 $\frac{1}{91} \times \frac{1}{91} = \frac{1}{8281}$
 $\frac{1}{92} \times \frac{1}{92} = \frac{1}{8464}$
 $\frac{1}{93} \times \frac{1}{93} = \frac{1}{8649}$
 $\frac{1}{94} \times \frac{1}{94} = \frac{1}{8836}$
 $\frac{1}{95} \times \frac{1}{95} = \frac{1}{9025}$
 $\frac{1}{96} \times \frac{1}{96} = \frac{1}{9216}$
 $\frac{1}{97} \times \frac{1}{97} = \frac{1}{9409}$
 $\frac{1}{98} \times \frac{1}{98} = \frac{1}{9604}$
 $\frac{1}{99} \times \frac{1}{99} = \frac{1}{9801}$
 $\frac{1}{100} \times \frac{1}{100} = \frac{1}{10000}$

Resposta: ele precisa de 48 balões
mas

7) No dia seguinte, pelo trem das duas, chegou mais um engradado para o doutor. Dessa vez vieram 10 macacos. E agora, quantos macacos o doutor tinha para as suas experiências?



Resposta: ele tem 20 macacos

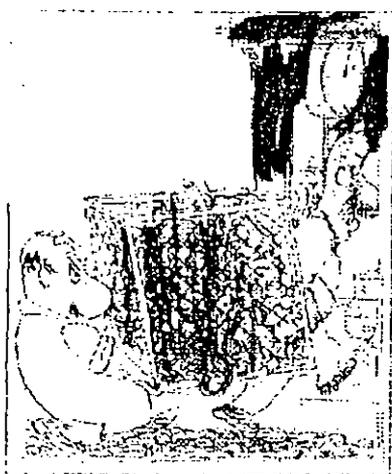
eu agora tenho 12 macacos
 e contei X 10 macacos
 minha resposta

Resposta: ele tem 22 macacos

10 + 10 do 12 vai da 20 mas 2
 do 12 da

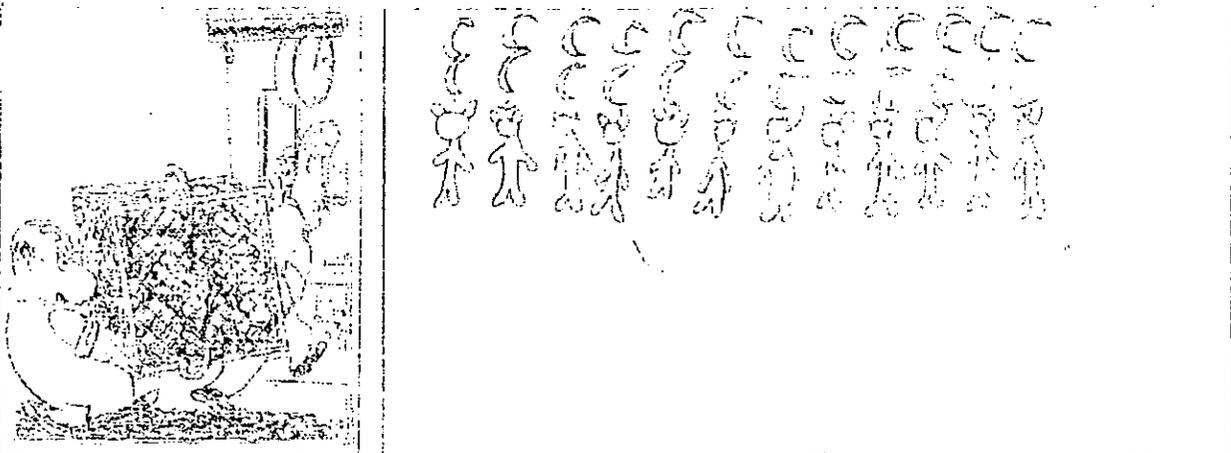
Resposta: agora ele tem 22 macacos

8) Certa manhã o doutor chegou no seu laboratório e só havia 24 bananas para dividir entre os 12 macacos. Quantas bananas cada macaco pode comer?

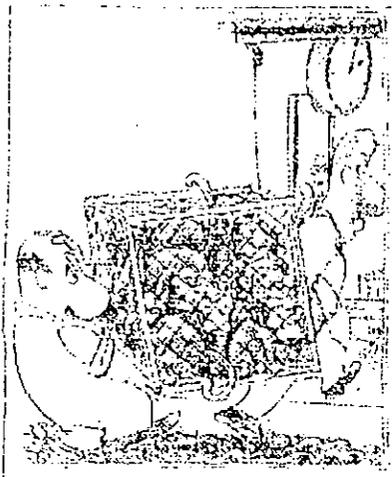


Eu sabia que 24 é a metade de 48 da outra
tarifa que tinha dado 4 é a metade de 4 é
2

Resposta: 2 bananas para cada macaco



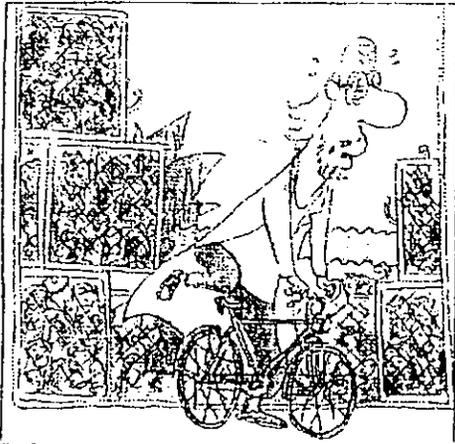
Resposta: duas bananas cada macacos receberão



de 12 mais 12 é 24 cada macaco co-
meu 2 bananas

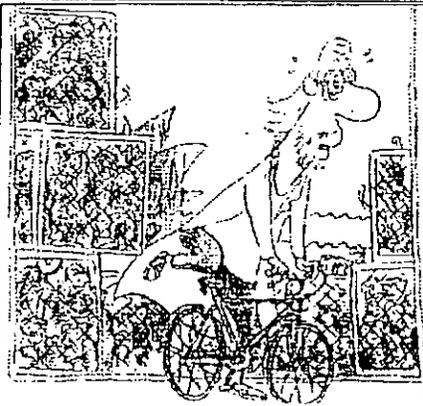
Resposta: cada macacos comeu 2 bananas

9) No dia seguinte, no dia seguinte ao dia seguinte, e nos dias que se seguiram ao dia seguinte... Todos os dias, pontualmente, pelo trem das duas, chegava um novo carregamento com 10 macacos. Sô no primeiro dia é que chegaram 12 macacos. Foi assim durante uma semana. O doutor ficou desesperado pois já não estava conseguindo saber quantos macacos já havia recebido. Você pode ajudá-lo a fazer esse cálculo?



1º dia 12 ^{10.º} macacos
 2º dia 10 macacos
 3º dia 10 macacos
 4º dia 10 macacos
 5º dia 10 macacos
 6º dia 10 macacos
 7º dia 10 macacos

72 macacos em 1 semana



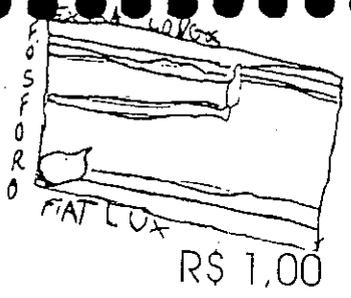
1º dia 12 macacos
 2º dia 22 macacos
 3º dia 32 macacos
 4º dia 42 macacos
 5º dia 52 macacos
 6º dia 62 macacos
 7º dia 72 macacos

ele recebeu 72 macacos

macacos pela se

ANEXO 7

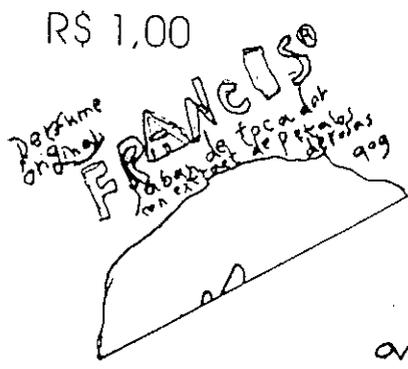
MERCADO SÁ PEREIRA



R\$ 1,00



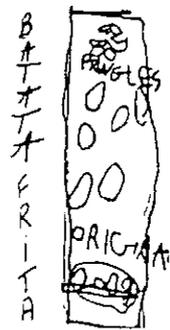
R\$ 2,00



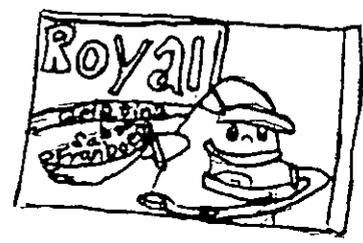
R\$ 1,00



R\$ 3,00



R\$ 5,00

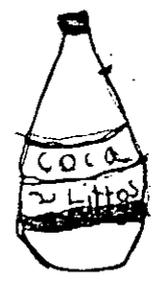


R\$ 2,00

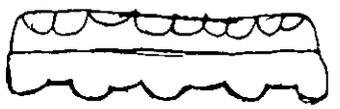


R\$ 3,00
Ketchup

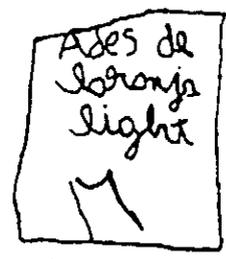
R\$ 3,00



ovos d'zia
R\$ 2,00



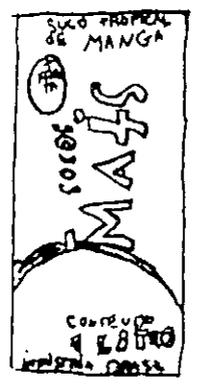
R\$ 3,00



R\$ 3,00



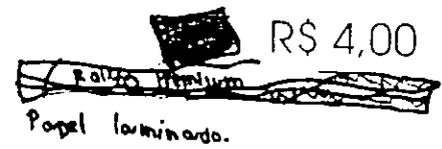
ICE TEZ
R\$ 2,00



R\$ 3,00



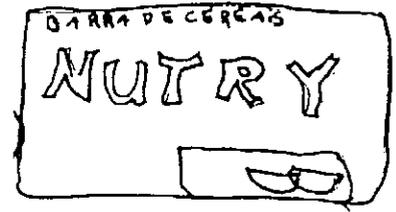
R\$ 2,00



R\$ 4,00
Papel laminado.



R\$ 2,00



R\$ 2,00



R\$ 2,00



R\$ 2,00



R\$ 1,00



UNI-RIO

Universidade do Rio de Janeiro

**CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS
ESCOLA DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE DIDÁTICA
DISCIPLINA : MONOGRAFIA II**

ALUNO(A) : Cristina de Lemos Barbosa Sosa

TÍTULO DO TRABALHO MONOGRÁFICO : Resolução de Problemas :
uma saída para o ensino da Matemática

ORIENTADOR : Mônica Cerbella Freire Mandarin

FICHA DE AVALIAÇÃO FINAL

Primeiro avaliador : Professor convidado

Professor: Elizabeth Belfort da Silva Moren (UERJ)

Nota : 10,0

Considerações Finais: - A - 10 - 0

- Parecer sobre a Monografia "Resolvendo Problemas: uma saída para o ensino da Matemática", desenvolvida por Cristina de Lemos Barbosa Sosa.

- Trata-se de um trabalho voltado para a investigação das práticas didáticas em Matemática de Professores das Séries Iniciais do Ensino Fundamental. A monografia é bem embasada do ponto de vista teórico, recorrendo a algumas das idéias mais avançadas na área de investigação de práticas didáticas, apoiando-se em referências como Tardif e Perrenaud. São também consideradas as principais referências teóricas em metodologia de resolução de problemas para a Educação Matemática. Do ponto de vista do desenvolvimento, a aluna apresenta uma análise cuidadosa dos relatórios, buscando classificá-los, demonstrando assim uma capacidade de pensamento científico. O estudo de casos foi muito bem relatado, e permite que se tenha uma clara idéia do trabalho desenvolvido pela professora-sujeito. Considero o trabalho de excelente qualidade, especialmente quando se leva em conta que se trata de uma aluna de graduação – que deveria ser incentivada a dar continuidade a seus estudos.

Atribuo ao trabalho o grau 10,0 (DEZ)

Elizabeth Belfort da Silva Moren

Segundo avaliador : Professor orientador

Professor : Mônica Mandarino

Nota: 10,0

Considerações Finais:

A Cristina fez um excelente trabalho investigativo. Trabalhou com procedimentos metodológicos adequados à suas questões de pesquisa, atingindo de forma plena aos objetivos. As etapas foram seguidas com amadurecimento e conhecimento dos procedimentos raros.

O levantamento bibliográfico buscou as principais referências nas áreas de interesse: Práticas docentes e Resoluções de problemas. Percebemos uma leitura competente do referencial teórico explorando muito bem os pontos elucidativos de sua investigação.

O relatório final é bem cuidado e organizado de modo a possibilitar ao leitor o acompanhamento interessado e quase participante da trajetória de pesquisa.

Parabéns!

Terceiro avaliador : Professor da disciplina Monografia II

Professor: Régia Martha Coelho

Nota : 10,0

Considerações Finais:

*Monografia de excelente nível técnico - metodol-
gico. Quanto ao aspecto formal, sem problemas!*

Meli

RESULTADO FINAL

Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Pontos	Nota final
<i>10,0</i>	<i>10,0</i>	<i>10,0</i>	<i>30,0</i>	<i>dez</i> <i>10,0</i>

Rio de Janeiro, 13/09/2004

Meli

QUADRO RESUMO - ORIENTAÇÕES

Mês Fev. / Março

Dia	5/2	19/2	4/3	18/3
Atividade	Revisão do projeto (metodologia)	Estudo e discussão do ref. teórico	Estudo e discussão de metodologia	Elaboração de Introdução
Professor	med	med	med	med
Aluno	ff	ff	ff	ff

Mês Abril / Maio

Dia	1/4	15/4	06/5	20/5
Atividade	Organização dos relatórios	Leitura para classificação das práticas	Tabulação dos dados	Análise de categorias e planejamento do Estudo de caso
Professor	med	med	med	med
Aluno	ff	ff	ff	ff

Mês Junho

Dia	3	17	21	24
Atividade	Preparação e análise do material do Estudo de caso	Aprovação do Cap. de Ref. Teórico	Análise de dados do Est. de Caso	Preparação dos Cap. 4 e 5
Professor	med	med	med	med
Aluno	ff	ff	ff	ff

Mês Julho

Dia	5	8	12	15
Atividade	Discussão dos Capítulos 4 e 5	Aprovação do Cap. 4	Aprovação do Cap. 5	Revisão das referências e anexos
Professor	med	med	med	med
Aluno	ff	ff	ff	ff

Mês Julho

Dia	19	23	26	28
Atividade	Aprovação do Cap. 6	Discussão dos tópicos das conclusões	Aprovação das Conclusões (Cap 7)	Revisão final
Professor	med	med	med	med
Aluno	ff	ff	ff	ff