

2

O percurso metodológico

Nunca conseguimos fazer medidas precisas, apenas medidas úteis. Mas esta suposição não deve ser tomada como justificativa para a anarquia científica. Pesquisa rigorosa ainda é possível; simplesmente é mais difícil do que se imagina. (Babbie, 1999, p.182)

Este capítulo detalha o percurso metodológico da pesquisa, e nele optei por relatar a ordenação das fases da pesquisa realizada, a saber: 2.1 – A coleta de dados; 2.2 – A pré-análise; 2.3 – A análise dos dados.

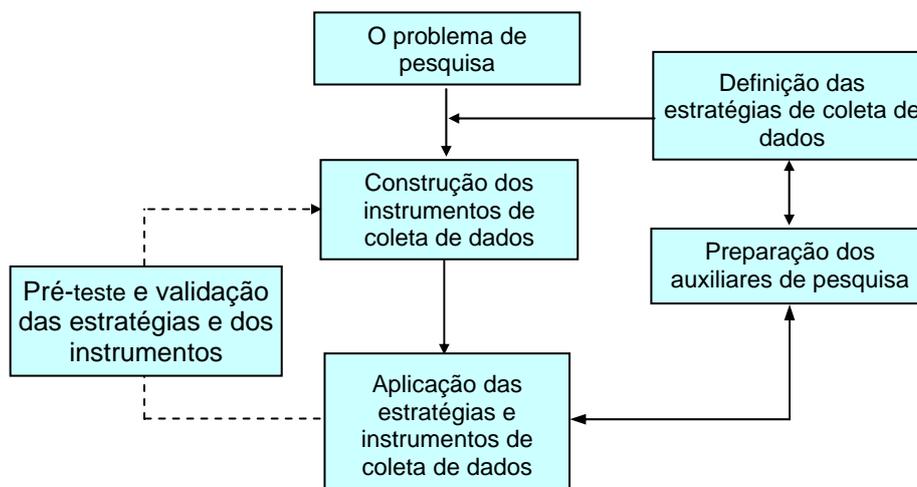
Os procedimentos metodológicos adotados para a coleta de dados se caracterizam por uma abordagem qualitativa, que envolveu técnicas (observação e entrevista) tradicionalmente associadas a pesquisas educacionais de caráter etnográfico. (André, 1995, p.28).

Já para as fases de pré-análise e análise dos dados utilizei técnicas de análise de conteúdo, tendo como principal referencial metodológico o livro *Análise de conteúdos* de Laurence Bardin (Bardin, 1977).

Para organizar as diversas etapas em que se subdividem cada uma das fases mencionadas, numa adaptação do esquema proposto por Bardin (*op.cit.*, p.102), construí um fluxograma dos caminhos metodológicos (Anexo 1). Início o detalhamento de cada uma das três grandes etapas da pesquisa, apresentando a parte do fluxograma que mostra as diferentes fases de cada uma delas.

2.1

A Coleta de Dados



2.1.1 – As estratégias de coleta de dados

Tendo em vista as questões de pesquisa, apresentadas e discutidas na Introdução (Capítulo 1), a principal preocupação metodológica da coleta de dados foi poder captar o que efetivamente ocorre nas salas de aula. Assim, todas as decisões precisavam garantir o objetivo de “espiar” as salas de aula, sem provocar alterações na prática dos professores, para tentar compreender, o que lá ocorre cotidianamente. Desejava identificar diferenças e semelhanças nas *práticas didáticas*⁷ adotadas, nas *concepções* de Matemática⁸ e de ensino de Matemática⁹, para um número representativo de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Muitas pesquisas qualitativas sobre o cotidiano escolar vêm adotando estratégias de pesquisa-ação para contribuir com a melhoria do ensino. No entanto, um dos obstáculos, talvez o maior, como afirmam Stigler & Hiebert (1999, p.9), no esforço de melhoria da qualidade de ensino de Matemática, seja a falta ou a superficialidade das informações sobre o que está de fato acontecendo em nossas

⁷ Prática didática - estrutura da aula, os tipos de atividades propostas (exercícios de aplicação, jogos, problemas, ...) as estratégias didáticas utilizadas (trabalho individualizado, em grupo,...), os materiais didáticos utilizados (livro, recursos e materiais didáticos,...), abordagem (instrumentais ou conceituais), além da postura do professor em relação ao trabalho e ao erro dos alunos.

⁸ A Matemática como linguagem, ferramenta ou saber abstrato e científico.

⁹ Enfoque e tendências didático-metodológicas.

salas de aula. Este foi o pressuposto principal desta pesquisa: o desvelamento do que efetivamente ocorre nas salas de aula, quando os professores são deixados sozinhos com seus alunos, sem apoio, com toda a sobrecarga de trabalho que costuma fazer parte de suas rotinas, envoltos em cobranças dos mais diversos tipos, imersos numa cultura escolar e fazendo parte de um corpo de profissionais, aliás desvalorizado e desacreditado. Daqui decorreram as estratégias utilizadas: observações neutras e em muitas escolas. Era preciso evitar interferir ou modificar as práticas e relações cotidianas que se estabelecem na sala de aula e obter um conjunto de dados que fosse representativo, abrangente e diverso.

Bullough (1987, p.92) afirma que “a sala de aula é o santuário dos professores” que se utilizam ambigualmente “do isolamento como máscara da autonomia”. Em nome desta autonomia, eles costumam evitar a presença de coordenadores, pedagogos ou pesquisadores em suas salas de aula. E, diante de uma inevitável presença de “estranhos”, costumam preparar aulas diferentes daquelas que ministram cotidianamente.

Consciente de que minha presença nas salas de aula poderia enviesar os dados¹⁰, decidi tirar proveito da indissociabilidade entre ensino e pesquisa, e envolver os licenciandos na coleta de dados desta pesquisa. Desta forma, a metodologia utilizada também possibilitou associar a formação de professores, meu objeto de trabalho docente, com a coleta de dados e o desenvolvimento de habilidades dos licenciandos de olhar a realidade de forma investigativa. Considero que seja esta a principal, e talvez mais inovadora, estratégia de coleta de dados utilizada nesta investigação – a realização das observações pelos licenciandos, que passei a considerar como meus auxiliares de pesquisa. Como será discutido no Capítulo 4 (Entrando no Jogo), quando observados pelos licenciandos, os professores demonstraram, realmente, não alterarem sua rotina.

Além disso, com esta estratégia, foi possível efetuar um levantamento de dados com abrangência e representatividade bem maiores do que se as observações fossem realizadas apenas por mim ou por um grupo pequeno de pesquisadores.

¹⁰ Minha presença poderia enviesar os dados já que trabalhei, durante muitos anos, na Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro; ministrei diversos cursos de formação inicial e continuada de professores e participei de projetos de pesquisa, eventos, e programas televisivos (Multirio, Canal Futura, TVE e TV Escola).

2.1.2 – Os dados

As unidades de investigação são aulas de matemática de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental, no universo de escolas públicas e particulares do município do Rio de Janeiro. A seleção de professores observados foi casual, mas não segue princípios de amostragem probabilística. Mesmo não tendo trabalhado com técnicas de amostragem estabelecidas a priori, o tipo de seleção utilizado garantiu a identificação de uma significativa diversidade de práticas, de profissionais (tempos de magistério e formação) e de contextos escolares que circunscrevem estas práticas. Estas características dos dados, abrangência e representatividade, são retomadas e aprofundadas no Capítulo 3, onde apresento análises descritivas do grupo estudado.

As atividades de observação de aulas de um professor têm início com a seleção de uma escola. A seleção da escola ficou a cargo dos auxiliares de pesquisa que recorriam a critérios como facilidade de acesso e horário, conhecimento de pessoas que trabalham na escola, entre outros. No entanto, a cada semestre, busquei associar aos critérios dos observadores, outros que pudessem contribuir para garantir variabilidade do universo de pesquisa (rede de ensino, localização, IDH¹¹ da escola, tamanho da escola etc.). A característica longitudinal (2002 a 2004) da coleta de dados, possibilitou que, aos poucos, lacunas de representatividade fossem preenchidas. Além disso, para possibilitar o acesso dos observadores às escolas das redes pública e privada, foi necessário cuidar de fatores como: a manutenção de convênio entre a Universidade e as Secretarias de Educação; o fornecimento, ao aluno, de toda a documentação exigida pelas Coordenadorias Regionais de Educação (cópia do convênio e de seguro contra acidentes firmado pela Universidade), no caso de a escola ser da rede municipal do Rio de Janeiro; contatos e convênios com escolas da rede privada. Para facilitar o acesso do observador às escolas, foi elaborada uma carta de apresentação que continha informações sobre o aluno e a carga horária mínima exigida, além dos objetivos da atividade (Anexo 2).

A partir de um primeiro contato do auxiliar de pesquisa com a escola é que um professor, da instituição, foi selecionado, para ser observado. O professor, muitas

¹¹ IDH da escola – Índice de Desenvolvimento Humano do bairro onde a escola se localiza.

vezes indicado pela direção ou coordenação, a seguir, foi entrevistado pelo auxiliar de pesquisa.

Tendo como objetivo identificar as práticas privilegiadas pelos professores, o levantamento de dados não poderia ficar restrito a uma única observação. Em um estudo, do qual participei (Mandarino, 2002), realizado a partir dos dados do SAEB 2001 e utilizando as respostas ao questionário do professor, ficou evidente que não é possível enquadrar um professor em uma única tendência pedagógica. Os professores declaram utilizar estratégias didáticas que podem até ser associadas a tendências contraditórias. No caso do ensino de Matemática, a prática didática (estratégia escolhida, materiais e recursos utilizados) também depende do conteúdo trabalhado. Para alguns conteúdos, há materiais e alternativas de ensino bem mais difundidas do que para outros. Esta preocupação me levou a solicitar que o licenciando realizasse suas observações, durante quatro dias letivos diferentes, após o contato inicial com a escola e o professor. Assim, no momento da entrevista, o auxiliar de pesquisa também agendava com o professor os dias e horários de observação. Como ficará claro pelas análises apresentadas no Capítulo 6 (A Matemática da sala de aula), confirmou-se que, observando mais de uma aula do mesmo professor, foi possível captar atividades relacionadas com diferentes estratégias e conteúdos, além de revelar momentos bastante diversos do professor e da escola.

Usando estas estratégias, após a constituição do *corpus* (ver 2.2 – A pré-análise), a pesquisa foi realizada com relatórios de 424 aulas de Matemática de 116 relatórios de 115 professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, sendo 46 escolas públicas e 70 escolas particulares do Município do Rio de Janeiro e do Grande Rio. Como já informado, no Capítulo 3 apresento e discuto a distribuição e representatividade do grupo estudado bem como os dados da entrevista.

2.1.3 – A construção dos instrumentos de coleta de dados

Pelo que já foi exposto, os instrumentos de coleta de dados precisavam apoiar as estratégias de coleta definidas, ou seja, entrevistas e observações neutras, realizadas em muitas escolas, por diversos alunos do curso de Pedagogia da UNIRIO. Para tal, foram desenvolvidos instrumentos específicos de pesquisa, a

saber: roteiro de entrevista (Anexo 3), roteiro de observação (Anexo 4) e o modelo de relatório a ser preenchido durante a coleta de dados (Anexo 5), que serão descritos e explicados a seguir.

2.1.4 – O Roteiro de entrevista (Anexo 3)

Um dos objetivos da entrevista era estabelecer um primeiro elo entre o observador e o professor, ganhando a confiança deste. Para garantir a veracidade do que seria observado, os auxiliares de pesquisa foram instruídos a aproveitar o momento da entrevista para esclarecer ao professor os propósitos do trabalho e garantir que, na escola, apenas ele teria acesso ao relatório (podendo ler e assinar os relatos) e, ainda, que seu anonimato seria garantido na discussão das observações. Assim, neste primeiro encontro com o professor, explicava-se o objetivo do estudo e que para sua consecução as aulas observadas precisavam ser semelhantes às que são ministradas quando os professores não estão sendo observados. Neste encontro o observador também agendava com o professor as datas e horários de observação, convenientes para ambos, de modo que a seqüência de aulas a serem observadas se iniciasse com a introdução de conteúdo novo.

Outro objetivo da entrevista era coletar dados que pudessem ajudar a comparar o que os professores declaram sobre sua prática com o que seria posteriormente observado. Alinhada com Stigler & Hiebert (1999, p.20), acreditava que o levantamento inicial das práticas adotadas ajudaria a avaliar se os professores teriam planejado, para os dias de observação, aulas especiais, usando estratégias muito diferentes daquelas que eles declaram utilizar. Da mesma forma, com base na discussão proposta por Sztajan (2000, p.229), este levantamento ajudou a refletir sobre o quanto algumas recomendações da Educação Matemática podem já fazer parte do discurso dos professores, sem terem sido, efetiva e adequadamente, adotadas em suas salas de aula, como será discutido no Capítulo 7 onde analiso a cultura docente.

Com estes objetivos, e procurando padronizar esta fase da coleta de dados, é que foi construído um roteiro de entrevista. Na entrevista eram coletadas informações

sobre a escola (rede, município, bairro, séries que atende), sobre o professor (série e turma em que atua, formação e tempo de magistério) e sobre práticas didáticas adotadas (uso de materiais e estratégias didáticas). Dentre os itens selecionados para a entrevista destacam-se as informações sobre o livro didático. Quando o professor declarava adotar um livro didático, seu título, os autores e a editora do livro, eram registrados. Além disso, o professor avaliava o livro adotado e informava de que forma havia sido realizada a escolha e como se utilizava deste material didático em sala de aula¹².

A seguir, o auxiliar de pesquisa apresentava uma lista de estratégias e recursos didáticos para que o professor declarasse se fazia uso ou não de cada um deles. A lista apresentada ao professor contemplava os seguintes itens: livro paradidático, resumos da matéria em folhas avulsas, exercícios em folhas avulsas, lista ou caderno de problemas, exercícios copiados do quadro, correção coletiva no quadro, correção individual (visto em cadernos e livros), dever de casa, materiais concretos (incluindo jornais e revistas), TV, vídeo, computador, máquina de calcular. As respostas dos professores foram tratadas como variáveis dicotômicas (sim ou não). Elas refletem o que **o professor declara** e não o que ocorreu nas aulas observadas. Além de marcar a opção de resposta do professor, comentários ou justificativas, que o entrevistado declarasse espontaneamente, deveriam ser anotadas pelos auxiliares de pesquisa. Os entrevistadores, meus auxiliares de pesquisa, foram instruídos a não solicitar explicações sobre as opções do professor. Este cuidado teve como pressuposto evitar que os alunos demonstrassem, de alguma forma (entonação de voz ou expressões fisionômicas, por exemplo) suas próprias opiniões, influenciando a necessidade de justificar e o tipo de justificativa fornecida. Assim, justificativas e comentários registrados nos relatórios evidenciam, apenas, a necessidade espontânea que o professor sentiu de fazê-las no momento da entrevista.

A seleção de estratégias e recursos didáticos da lista apresentada ao professor baseou-se em hipóteses construídas a partir de minha experiência como coordenadora de Matemática em diversas escolas e do contato com professores deste nível de ensino em cursos de formação continuada. Tais hipóteses geraram

¹² As informações sobre os livros didáticos, disponíveis nos relatórios de quatro semestres (2001 e 2002), foram estudadas e geraram o artigo *Como é escolhido o livro didático de matemática dos primeiros anos do ensino fundamental?* (MANDARINO e BELFORT, 2004).

uma lista inicialmente maior de itens. A pré-testagem possibilitou a redução da lista inicial e as primeiras coletas de dados mostraram que alguns itens poderiam ser excluídos por terem resultados altamente correlacionados com outros. Por exemplo, a questão sobre uso de materiais concretos captava o uso de outros materiais tais como: *realias*¹³, jornais, revistas, encartes e jogos, por exemplo. Assim, estes outros itens foram eliminados da lista inicial e acrescentei à questão sobre materiais concretos a pergunta “Quais?”.

Como será discutido na análise descritiva dos dados (Capítulo 3), há itens que foram respondidos pelo grupo de professores estudado de maneira quase uniforme. Apesar de muitos responderem da mesma forma a alguns itens (baixa variabilidade), estas questões permaneceram na listagem, pois era preciso confirmar algumas destas tendências, detectadas nas primeiras coletas, numa amostra ampliada. Além disso, há itens que seriam foco do estudo das práticas e das concepções docentes por serem habitualmente relacionadas com tendências atuais (por exemplo, o uso ou não de calculadoras e computadores) ou tradicionais (por exemplo, cópia e correção no quadro).

Além dos itens mencionados, foi incluída a opção “Outros. Quais?” para não deixar de captar práticas ou estratégias não previstas. Como veremos na análise das entrevistas (Capítulo 3), houve um baixo uso desta opção (“outros”), confirmando a suficiência da lista de estratégias e recursos apresentada aos professores.

A análise destes dados ajudou a construir um quadro descritivo das aulas observadas e possibilitou a comparação das informações prestadas na entrevista com os dados que emergiram das aulas observadas. A discussão sobre as diferenças entre o discurso sobre a prática e o que efetivamente ocorre em sala de aula será objeto do Capítulo 7 (Cultura docente).

¹³ Estou considerando como **realias** objetos tais como embalagens, instrumentos de medida, réplicas de cédulas e moedas de nosso sistema monetário, utilizados em sala de aula de modo a contextualizar o ensino de um tópico da Matemática.

2.1.5 – O Roteiro de observação (Anexo 4)

O roteiro de observação foi construído para garantir que o auxiliar de pesquisa fosse fiel ao que observava e redigisse um relatório descritivo. No relato de um mínimo de 12 horas de observação, era preciso ficar atento a aspectos relevantes da prática didática do professor tais como: os conteúdos trabalhados; as competências e habilidades privilegiadas; as estratégias, a linguagem, os materiais e recursos didáticos utilizados; a postura do professor em relação ao erro e às dúvidas dos alunos; as relações com outras disciplinas; a existência ou não de planejamento, os improvisos, imprevistos e as interferências externas. A preocupação com o detalhamento do que era observado possibilitou a investigação sobre a estruturação das aulas em etapas e suas subdivisões, objeto das análises apresentadas no Capítulo 5. Os relatos sobre o conteúdo abordado, a forma de abordagem, a linguagem e as atividades utilizadas e outras opções metodológicas do professor foram fundamentais para descrever a Matemática que ocorre nas salas de aula, tema do Capítulo 6 e viabilizar a discussão sobre aspectos culturais que permeiam as práticas docentes, foco do Capítulo 7.

Para possibilitar uma melhor compreensão e as análises do que efetivamente ocorreu em sala de aula, os auxiliares de pesquisa foram orientados a anexar ao relatório, sempre que possível, todo o material que fosse utilizado (cópias de textos, exercícios, folhas avulsas e resumos) ou copiar as sistematizações e exercícios que fossem escritos no quadro. Quando não houvesse possibilidade de obter uma cópia original do material distribuído aos alunos, os licenciandos foram orientados a copiar ou fotocopiar o que fosse necessário para explicitar as situações de aprendizagem observadas. Na maioria dos relatórios há uma grande riqueza de materiais anexados tais como: materiais distribuídos em sala de aula, fotocópias de folhas de caderno dos alunos ou de páginas do livro didático e até fotos. Estes materiais contribuíram significativamente para compreensão do que era redigido pelos auxiliares de pesquisa, mas não serão apresentados por, na maioria das vezes, caracterizarem as escolas, professores ou alunos.

Além da descrição das aulas e dos materiais anexados, o observador deveria descrever aspectos do contexto escolar (aspectos físicos da escola e da sala de aula, relações interpessoais da escola e da sala de aula), para ajudar a compreender o “pano de fundo” em que as práticas docentes ocorreram. Tais descrições

contribuíram para a discussão sobre a cultura escolar na qual se insere a cultura docente e suas práticas (Capítulo 7).

2.1.4 – O modelo de relatório (Anexo 5)

Para realizar suas anotações os licenciandos receberam um modelo de relatório, que deveria ser utilizado tanto para registro dos dados da entrevista quanto para as descrições de contexto e das aulas. Os alunos foram instruídos a preencher este relatório à mão, na própria escola, e disponibilizá-lo para conferência e assinatura do professor que estava sendo observado, sempre que este solicitasse. Desta forma, buscava-se ganhar a confiança do professor e garantir o caráter descritivo, e não opinativo ou avaliativo, dos relatos. No entanto, esta preocupação não foi considerada tão importante pelos professores quanto eu supunha inicialmente. Raramente a leitura dos relatos foi solicitada, um direito garantido ao professor observado.

Após as observações, os alunos foram orientados a redigir uma avaliação da experiência. Nesta parte do documento, o auxiliar de pesquisa poderia emitir opiniões e comentários avaliativos sobre o que foi observado, referenciando suas análises na bibliografia e nas discussões realizadas em nossas aulas. Além disso, este parecer foi, muitas vezes, utilizado para reproduzir comentários ou falas dos professores ou dos alunos, que os licenciandos sentiam necessidade de relatar, mas que lhes pareciam fugir das instruções recebidas – produzir um relato descritivo, não avaliativo e que estivesse à disposição do professor para sua conferência.

2.1.7 – O pré-teste e a validação das estratégias e dos instrumentos

Como já comentado na Introdução (Capítulo 1), no 2º semestre de 2000 realizei uma primeira experiência de envolvimento de alunos da disciplina *Matemática: conteúdo e forma*, apoiados por roteiros preliminares de observação, no

levantamento de prática didáticas de aulas de Matemática. O objetivo inicial do planejamento de observações realizadas pelos alunos, era que os dados servissem de base para nossas discussões sobre a realidade das salas de aula. A partir desta primeira experiência, foram consolidadas versões mais detalhadas dos instrumentos de coleta de dados (roteiro de entrevista, roteiro de observação e modelo de relatório). A experiência realizada em 2000 possibilitou também validar a participação de alunos do curso de Pedagogia na coleta de dados. Além disso, a análise dos relatórios produzidos por aquele primeiro grupo de alunos contribuiu, sobremaneira, para identificar a necessidade de um treinamento criterioso dos futuros auxiliares de pesquisa e começar pelo delineamento dos aspectos relevantes para este treinamento, de modo a obter uma maior homogeneidade do material a ser solicitado ao professor e dos textos descritivos das aulas observadas.

No primeiro semestre de 2001, ao mesmo tempo em que vivenciava uma nova experiência, com outro grupo de alunos, realizei uma validação de face dos instrumentos e estratégias de coleta de dados. Esta validação envolveu duas professoras universitárias de cursos de Pedagogia: a professora doutora Lígia Marta da Costa Coimbra Coelho, que trabalha na UNIRIO com metodologia didática na área de Língua Portuguesa, e a professora doutora Maria Isabel Ortigão, que, na época, ministrava a disciplina Metodologia do Ensino de Matemática na PUC-Rio¹⁴. As duas professoras apresentaram algumas contribuições relevantes que foram incorporadas às versões finais dos roteiros. As experiências realizadas por elas, também auxiliaram no aperfeiçoamento do treinamento dos auxiliares de pesquisa.

Assim, já a partir de 2001, a atividade de observação da prática de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental passou a compor o programa da disciplina *Matemática: conteúdo e forma*, do curso de Pedagogia da UNIRIO. Os relatórios de observação, redigidos pelos alunos a cada semestre, passaram a ser objeto de pesquisas e também de análise, em nossas aulas, dos problemas que emergem da prática cotidiana de ensino e de aprendizagem da Matemática. A partir dos relatos buscávamos compreender as práticas didáticas observadas e discutir possíveis

¹⁴ As duas professoras validaram estes instrumentos após adotarem o roteiro de observação com seus alunos, adaptando-os às suas especificidades ou exigências institucionais.

soluções para os problemas identificados.

Realizada a validação das estratégias e dos instrumentos de coleta de dados, passei a arquivar os relatórios de observação, que hoje compõem um vasto acervo de informações, que continua sendo estendido, sobre as práticas efetivadas em diversas salas de aula.

O aperfeiçoamento deste trabalho, ao longo de três semestres letivos (2000-2, 2001-1 e 2001-2), as discussões realizadas com os alunos que participavam da coleta de dados, bem como com outros pesquisadores, constituíram uma das características chave para a decisão de formalizar algumas questões de pesquisa, dentre as diversas opções que os dados possibilitam investigar, e compor o escopo desta tese. Para este estudo foram, então, considerados os dados coletados durante cinco períodos letivos: do primeiro semestre de 2002 ao primeiro semestre de 2004. Esclareço que a atividade de observação de aulas de Matemática, por alunos da disciplina *Matemática: conteúdo e forma* do curso de Pedagogia da UNIRIO, continua sendo realizada e o debate dos relatórios construídos nos semestres seguintes contribuiu para o enriquecimento das análises que foram realizadas nesta pesquisa.

2.1.8 – A preparação dos auxiliares de pesquisa

Neste estudo, as observações de aulas podem ser caracterizadas como observações sistemáticas, já que foram realizadas “em condições controladas, para responder a propósitos preestabelecidos” (Lakatos, 1991, p.193). Para atender a este requisito, uma das preocupações metodológicas foi a preparação cuidadosa dos auxiliares de pesquisa.

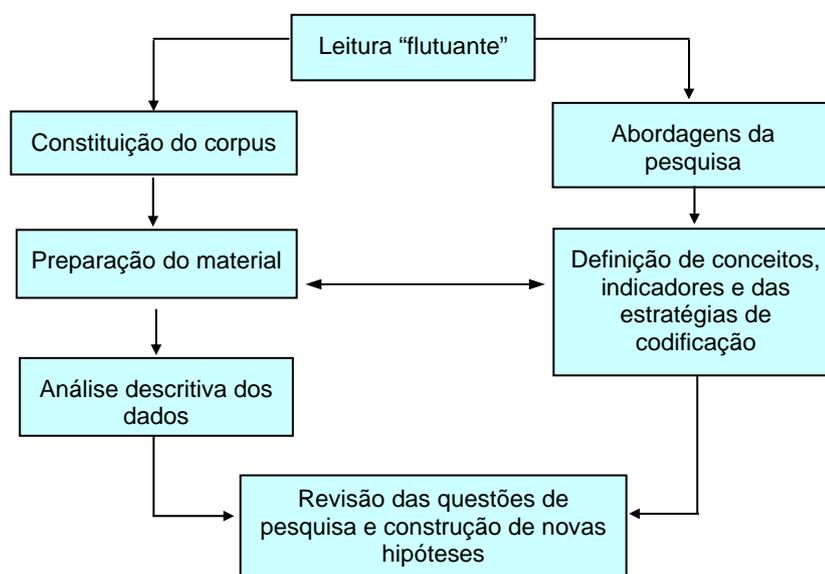
Lembrando que, se em minha proposta, pretendia associar a formação de professores, meu objeto de trabalho docente, com a coleta de dados e o olhar investigativo sobre a realidade, a metodologia precisava garantir alguma homogeneidade e um real envolvimento dos alunos com esta tarefa. A cada semestre uma turma diferente realizou a coleta de dados e, por isso, foi fundamental uma preparação prévia dos observadores. Nas aulas que antecedem a

ida dos alunos às escolas são discutidos os objetivos do trabalho e detalhadas todas as suas fases: desde aspectos relacionados com os primeiros contatos com a direção da escola, até os cuidados com a condução da entrevista e com uma postura adequada de observador. Nesses encontros, que sempre precederam as observações, os alunos recebem e discutem os instrumentos de pesquisa, são apresentados e discutidos alguns exemplos de situações vivenciadas por alunos de períodos anteriores e fornecidas instruções sobre o significado e a forma de redação de textos descritivos para pesquisas de cunho etnográfico.

Nesta seção, busquei mostrar, como recomenda André (1995, p.29), que a coleta de dados desta pesquisa fez uso de uma grande quantidade de descrições: situações das aulas e sua seqüência, atividades e materiais utilizados, as pessoas e suas relações interpessoais, o ambiente, depoimentos etc. Na etapa seguinte da pesquisa, detalhada na próxima seção, os relatórios foram preparados e reconstruídos por meio de sucessivas releituras já que o estudo das práticas didáticas não poderia se restringir a análise simplista das descrições. Ao contrário, a análise da sala de aula precisa levar em conta sua complexidade num processo longo de desvelamento de suas múltiplas faces e contradições.

2.2

A pré-análise



Realizada a coleta de dados, os relatórios redigidos pelos auxiliares de pesquisa, de 2002 a 2004, foram tratados como documentos e iniciei o que Bardin (1979) denomina de pré-análise dos textos. Nos tópicos seguintes caracterizo, do ponto de vista desta investigação, as diversas fases da pré-análise, destacadas no fluxograma desta etapa do percurso metodológico.

2.2.1 – As leituras “flutuantes”

Para Bardin (*op. cit.*, p.96), a pré-análise tem início com o que ela chama leitura “flutuante” dos textos. Segundo essa autora, é nesta etapa que o pesquisador estabelece “contacto com os documentos a analisar [...] deixando-se invadir por impressões e orientações”. É a partir destas primeiras leituras que o material, que será efetivamente analisado (constituição do corpus), é selecionado. As leituras flutuantes contribuem também para as primeiras decisões a respeito do tratamento dos documentos e das estratégias de análise.

Os relatórios passaram por vários processos de leitura “flutuante”. Primeiramente, a cada etapa de coleta de dados (semestre letivo), os relatórios foram lidos, discutidos e analisados junto com os alunos que realizaram as observações, em sala de aula. Volto a lembrar que a primeira análise dos relatórios, feita com os alunos, após a atividade de observação, teve como objetivo “identificar e discutir os problemas que emergem da prática docente”. Tais discussões enriqueceram muito o meu olhar. Nos relatos e debates orais, os observadores, muitas vezes, fornecem detalhes que não constam do relatório, sendo possível enriquecê-los. Além disso, como muitos licenciandos do curso de Pedagogia já são professores das séries iniciais, outros são ex-alunos, pais ou irmãos de alunos das escolas observadas, os debates foram, muitas vezes, acalorados. Ajudaram a identificar visões variadas sobre educação, formação do professor, condições de trabalho docente, ensino e aprendizagem de Matemática. As concepções identificadas nestes debates vêm contribuindo, significativamente, para o aprofundamento das discussões que apresento nesta tese.

Um segundo tipo de leitura flutuante, individual e solitário, foi realizado sobre a

totalidade de relatórios que foram utilizados como fonte de dados desta pesquisa. Foram lidos e relidos todos os relatórios elaborados por alunos das turmas¹⁵ de *Matemática: conteúdo e forma*, de cinco semestres (2002, 2003 e primeiro semestre de 2004). Essas leituras flutuantes atenderam a diversas necessidades da investigação: selecionar os relatórios que comporiam o corpus da pesquisa; avaliar o quanto, impressões que foram sendo construídas no trabalho docente, nas discussões ao longo de minha carreira e nas discussões com os auxiliares de pesquisa, estavam realmente espelhadas pelos relatos; construir estratégias de tratamento dos textos e codificação, sem perda da riqueza das descrições; consolidação de novas hipóteses e questões de pesquisa.

Vale ainda comentar que, para fins de validação, alguns alunos foram convidados a ler conjuntos completos de relatórios de um semestre letivo e emitir um parecer avaliativo. Alguns destes alunos, após este trabalho, acabaram se interessando pela utilização de subconjuntos dos dados que haviam analisado para suas pesquisas monográficas. A monografia *Resolvendo Problemas: uma saída para o ensino da Matemática*, de Cristina de Lemos Barbosa Sosa, explora as concepções de resolução de problemas, utilizando os relatórios de 2003-2. Inês Pereira Gomes de Oliveira estudou o uso de jogos nas aulas observadas em 2004-1.

2.2.2 – A constituição do corpus

As primeiras decisões para constituição do corpus se pautaram em delimitações temporal e geográfica. A grande quantidade de dados armazenados desde 2001, e que continuava sendo produzida, levou a definir que para esta pesquisa seriam utilizados os relatórios do trabalho desenvolvidos com as turmas de 2002 ao primeiro semestre de 2004. O aperfeiçoamento progressivo da coleta de dados me levou a não utilizar as observações realizadas em 2001 e, já que iniciei o tratamento de dados no segundo semestre de 2004, os relatórios produzidos posteriormente não fizeram parte deste estudo. Numa primeira seleção dos relatórios que fariam parte das análises delimitei, também, a abrangência

¹⁵ Anexo 7 - listagem dos alunos inscritos na disciplina nos semestres que delimitam esta investigação.

geográfica. Trabalhei apenas com observações realizadas em escolas públicas e privadas do município do Rio de Janeiro, apesar de ter diversas observações que foram realizadas em escolas do Grande Rio (Niterói, São Gonçalo, Duque de Caxias, Belford Roxo e Itaguaí, por exemplo). Alguns licenciandos só puderam cumprir sua atividade em escolas de municípios da região metropolitana da Cidade do Rio de Janeiro por morarem ou trabalharem nestes locais. No entanto, como não seria possível garantir a representatividade destas outras localidades devido ao baixo grau de incidência de observações em cada um destes outros municípios, decidi não considerá-los no grupo aqui estudado.

Foram também excluídos do corpus da pesquisa relatórios que não continham documentação comprobatória da realização da atividade de observação emitida pela escola, possuíam muitos dados faltantes ou relatavam observações realizadas fora do universo da pesquisa¹⁶.

Após a constituição do corpus o conjunto de dados desta pesquisa ficou composto de 116 relatórios compondo um total de 424 aulas. No Capítulo 3, além de apresentar as distribuições de escolas, variáveis relacionadas com professor e turmas, discuto a representatividade e abrangência dos dados, que conferem a esta pesquisa um diagnóstico bastante revelador das aulas de Matemática ministradas para alunos das séries iniciais na Cidade do Rio de Janeiro.

2.2.3 – A validação por triangulação durante a constituição do *corpus*

Relatórios de aulas de um mesmo professor, para uma mesma turma, foram identificados e considerados como uma única unidade de entrada no banco de dados. A identificação de relatórios produzidos por observadores diferentes que foram agrupados e considerados como um único dado se encaixa em um dentre dois casos: (a). relatórios de um mesmo conjunto de aulas; (b) relatórios de conjuntos de aulas diferentes de um mesmo professor, numa mesma turma (observações realizadas em épocas diferentes do mesmo ano letivo). A análise em

¹⁶ Alguns licenciandos realizam a atividade de observação (necessária como atividade da disciplina) em instituições de ensino não-regular (cursos preparatório de fim de semana, ensino supletivo, Telecurso, Projeto de reforço da Mangueira, por exemplo) por serem trabalhadores e terem impedimento de horário.

conjunto destes dois tipos de relatórios ajudou bastante na validação das estratégias e dos instrumentos de pesquisa. No caso (a), a análise de dois relatos diferentes de um mesmo conjunto de aulas, foi possível investigar a eficácia da preparação dos auxiliares de pesquisa. Neste tipo de validação foi possível verificar que, além de construírem relatos descritivos, a maioria dos observadores não deixou de registrar aspectos destacados no roteiro de observação. A análise em conjunto de relatórios do caso (b), aulas diferentes de um mesmo professor, possibilitou validar as categorias de análise, posteriormente construídas. Ou seja, possibilitou responder à seguinte questão: será que se o conjunto de aulas observadas fosse outro, o professor realizaria as mesmas práticas didáticas e evidenciaria as mesmas concepções? Como resposta para esta questão podemos afirmar que as variações não são significativas, ou seja, pode considerar, com bastante segurança, que as atividades selecionadas, as estratégias didáticas adotadas, o tipo de abordagem, o enfoque sobre os conteúdos matemáticos adotados por um professor, num conjunto de aulas relativamente pequeno, é uma boa amostra de sua prática didática.

2.2.4 – Abordagens de análise dos dados

Bourdieu (1989) enfatiza a necessária e permanente preocupação em relação a escolha da abordagem e das estratégia metodológica, deixando bastante claro a recusa daquilo que nomeia de *monoteísmo metodológico*. Para Bourdieu é na relação entre teoria e prática e no seu caráter indissociável que a escolha dos métodos deve se dar. Por compartilhar dessa visão, procurei tirar proveito das abordagens quantitativa e qualitativa para análise dos dados. Desde o início da pesquisa estas duas abordagens conviveram e se complementaram. Segundo Gamboa (2001) esta é uma postura pragmática que, a despeito dos falsos dualismos, procura

[...] atingir os objetivos do conhecimento de uma realidade complexa que exige o recurso de diferentes abordagens, as quais não só ampliam e complementam os conhecimentos sobre uma determinada problemática, senão que “são passíveis de uso simultâneo” (p.99).

Numa **abordagem quantitativa** busquei, por exemplo, descrever os dados desde a etapa de planejamento da coleta de dados. Nesta fase da pesquisa, os dados foram tratados estatisticamente para estudar sua abrangência e diversidade. Para isso, todas as variáveis dos relatórios, relevantes para esse tipo de planejamento e que podiam ser diretamente codificadas e tabuladas, foram inseridas num banco de dados. Usando o SPSS¹⁷, estas variáveis e seus domínios compõem um banco de dados onde os relatórios foram identificados por um código (ano-semester-número seqüencial). A análise descritiva dos dados, realizada entre cada fase de coleta de dados (semestre letivo), contribuiu para o planejamento das coletas dos semestres seguintes. A partir destas análises descritivas, procurei intervir na escolha das escolas pelos alunos de modo a preencher lacunas de representatividade.

No banco de dados, foram também criadas variáveis para os itens da entrevista realizada com o professor e para o registro dos conteúdos de Matemática trabalhados nas aulas observadas. Com a análise da frequência das práticas, estratégias e materiais didáticos foi possível investigar a existência ou não de aspectos recorrentes, tanto nas práticas declaradas, quanto no uso do livro didático e dos conteúdos valorizados pelos professores.

Além disso, diversas técnicas associadas à **abordagem qualitativa** foram utilizadas. Dentre elas, destaco o planejamento dos procedimentos de coleta de dados baseado em metodologias e estratégias identificadas com pesquisas qualitativas de caráter etnográfico. Para analisar a estrutura das aulas (Capítulo 5) e “o quê” de Matemática ocorre nas salas de aula e “como” (Capítulo 6), foram usadas técnicas de análise de conteúdos que envolveram a definição de indicadores, decisões sobre a codificação dos documentos, a preparação de fichamentos dos relatórios originais e o uso de recursos computacionais para pesquisas qualitativas (NUD*IST). Além disso, para aproximar o leitor da realidade, das vivências, das características e, especialmente, do aprendizado que esta pesquisa foi possibilitando ao longo dos anos, algumas “falas” significativas ou representativas foram selecionadas para ilustrar as discussões apresentadas nos Capítulos 4 e 6.

Destaco, mais uma vez, que nas diversas análises a convivência de abordagens

¹⁷ SPSS for Windows, versão 10.0.1. Standart Version.

qualitativas e quantitativas foi muito comum e até necessária. Segundo Bardin (1977), “a abordagem quantitativa funda-se na frequência de aparição de certos elementos da mensagem” (p.114) sendo muito útil na fase de verificação de hipóteses. Esta autora previne que, na análise qualitativa, é “necessário reler o material, alternar releituras e interpretações e desconfiar da evidência” (p.115), já que esta se baseia na intuição e na experiência do pesquisador em sua área da pesquisa. Sem dúvida, os muitos anos de experiência profissional, o vasto referencial teórico estudado e as sucessivas discussões dos dados com os licenciandos foram fundamentais para todos os níveis de decisões metodológicas que envolveram esta empreitada.

2.2.5 – A definição preliminar de conceitos e indicadores

O objeto de análise de conteúdos, para identificação da estrutura das aulas e da Matemática que ocorre nas salas de aula, foram os textos descritivos das aulas observadas. Para esta análise, foi preciso buscar nos textos e definir os conceitos, e seus indicadores. Bardin (*op.cit.*, p.99) afirma que, “se considerarmos os textos como uma manifestação contendo índices que a análise vai fazer falar, o trabalho preparatório será o da escolha destes.”¹⁸

Os conceitos associados às questões de pesquisa são relativos às práticas didáticas, à estruturação das aulas e às concepções do professor sobre Matemática e sobre ensino e aprendizagem de Matemática.

A escolha e a definição de indicadores dos conceitos relevantes para este estudo, foram sendo delimitadas tanto empiricamente, pelas diversas leituras dos relatórios, quanto pelo referencial teórico das áreas que o sustentam: Educação e Educação Matemática. Sabe-se que conceitos são categorias abstratas que precisam ser operacionalizados pela especificação de indicadores. Como explica Babbie (1999, p.179),

Seja trabalhando a partir de uma teoria rigorosamente deduzida, seja a partir de um conjunto de suspeitas e palpites, em algum ponto você se depara com

¹⁸ Escolhi usar o termo *conceito* para me referir ao que Bardin está chamando de *índices* nesta citação.

conceitos abstratos, não especificados, que acha que ajudarão a compreender o mundo que o cerca.

Cada um dos conceitos que desejava investigar (práticas didáticas, estrutura de aula, concepções sobre Matemática, concepções sobre ensino e aprendizagem de Matemática) era composto por uma grande variedade de elementos, com riqueza de significado. “A maioria dos conceitos interessantes para os pesquisadores sociais não tem significado real, nem definição última” (BABBIE, *op.cit.*, p.180). Assim, a operacionalização de conceitos se iniciou por sua redução a indicadores empíricos.

A operacionalização é o processo pelo qual pesquisadores especificam observações empíricas que podem ser tomadas como indicadores dos atributos contidos nalgum conceito. (Babbie, *op.cit.*, p.182-183)

Como sugere Babbie, busquei definir indicadores que poderiam contribuir para responder às questões de pesquisa. Como no trabalho de análise de conteúdo é preciso partir do texto, do que os dados existentes nos “falam”, a definição dos indicadores foi sendo construída a partir das leituras flutuantes e durante a preparação dos documentos. Os indicadores utilizados foram palavras-chave, expressões, declarações ou ainda indícios de situações.

Na seção 2.3 deste capítulo - **A análise propriamente dita** - , apresento alguns indicadores e como foram criadas estratégias de codificação dos textos para possibilitar tanto sua identificação quanto seu tratamento quantitativo e qualitativo. Realizada a codificação em fichamentos dos relatórios, usando o software NUD*IST¹⁹, foi possível fazer o levantamento da frequência de ocorrência dos indicadores relacionados com a estrutura das aulas, as práticas didáticas privilegiadas, conteúdos de Matemática abordados e as concepções de seu ensino.

2.2.6 – A preparação do material

A preparação do material para análise de conteúdos, para criação de indicadores e estratégias de codificação, foi sendo efetivada com base nas sucessivas leituras

¹⁹ QSR NUD*IST 4 – Software for qualitative data analysis. Sage Publications Inc., USA.

dos relatórios. Por serem diferentes abordagens, foram necessárias, também, estratégias diferentes de organização do material.

Com o intuito de estudar a estrutura das aulas, por exemplo, os relatórios foram fichados usando unidades de registro, aperfeiçoadas em sucessivas revisões do material. Para isso, construí fichamentos que resumiam etapas das aulas e suas fases. Ou seja, foram identificadas e codificadas as atividades realizadas por alunos e professor no ambiente da sala de aula. Os registros criados espelham estas diferentes fases da aula: “chamada”, “conversa sobre as novidades”, “correção do dever de casa”, “escreveu recados no quadro para copiar na agenda” etc.

Outra busca realizada sobre os documentos originais voltou-se para aspectos relacionados especificamente com a Matemática: concepções de ensino e de aprendizagem desta disciplina; seleção, valorização, enfoques e tratamento dos conteúdos; situações relacionadas com a formação dos professores para ensinar Matemática; os erros e confusões conceituais que ocorreram nas aulas. Tal busca também se converteu em unidades de registro nos fichamentos.

Para o estudo das concepções e da cultura docente, foi necessário digitar trechos dos relatórios ou “falas” dos professores, muitas vezes, reproduzidas pelos auxiliares de pesquisa. As citações literais de trechos que constam dos relatos descritivos ou do parecer avaliativo, construído pelos observadores, foram selecionadas e classificadas como expressões das concepções explicitadas por professores e alunos. Em outros casos, alguns comentários dos observadores também foram digitados na íntegra por terem sido considerados importantes para a análise do contexto em que as práticas ocorreram. Esta decisão, tomada no decorrer da preparação do material, foi motivada pela ocorrência significativa de comentários sobre interrupções das aulas e relatos de problemas disciplinares. Além dos aspectos relacionados com o gerenciamento da sala de aula, foram selecionados trechos que evidenciassem representações sociais ou que apontassem para a auto-imagem do professor em relação a: profissão, valorização profissional, hábitos e concepções oriundos da experiência profissional, ou saberes experienciais na linguagem de Tardif (2002)²⁰.

²⁰ Pode-se chamar de **saberes experienciais** o conjunto de saberes atualizados, adquiridos e necessários no âmbito da prática da profissão docente e que não provém das instituições de

As sucessivas leituras, para realizar os fichamentos e selecionar trechos dos relatórios, auxiliou também a identificação dos relatos de boas experiências ou práticas inovadoras. Para não ter que retornar sempre aos originais, acrescentei às fichas um item intitulado “observações finais”, onde registrei minhas avaliações sobre a qualidade da aula, o número de registro de outros relatórios, que pudessem ser utilizados para estabelecer comparações de práticas didáticas, ou abordagens diferentes relacionadas a um mesmo conteúdo.

2.2.7 – A análise descritiva dos dados

A análise descritiva dos dados foi realizada, como já citado, sobre 116 relatórios de observação de aulas de professores de escolas públicas e particulares que atendem às séries iniciais do Ensino Fundamental do município do Rio de Janeiro, realizadas do primeiro de semestre de 2002 ao primeiro semestre de 2004 (cinco semestres letivos). Esta análise foi realizada usando um banco de dados construído no SPSS. O Anexo 6 apresenta a lista das quarenta e oito variáveis que compõem o banco de dados, a definição de cada uma delas e seu tipo (nominal, ordinal ou dicotômica).

Algumas constatações provenientes destas análises quantitativas, que serão discutidos no Capítulo 3 desta tese, com certeza contribuiram para a etapa posterior de análise de conteúdos realizada sobre os fichamentos dos relatórios descritivos das aulas.

2.2.8 – A revisão das questões e a construção de novas hipóteses

Após as leituras dos relatórios e as primeiras análises quantitativo-descritivas dos dados, algumas constatações preliminares contribuiram para começar a responder às questões de pesquisa ou para melhor delimitá-las. Vale destacar que as

formação nem dos currículos. [...] Estes saberes não se encontram sistematizados em doutrinas ou teorias. (p.48-49)

constatações oriundas desta fase da pesquisa (Quadro 2) não emergiram da aplicação de técnicas de análise de conteúdos, mas sim como resultado de sentimentos e intuições gerados pelas leituras “flutuantes” e preparação do material. A partir destas constatações, algumas novas questões, que circundam aquelas questões inicialmente formuladas, passaram a fazer parte das indagações a serem testadas nas etapas seguintes.

A intenção de citar algumas das primeiras constatações e suas relações com a formulação de novas questões, que influenciaram a definição de categorias das análises posteriores, é um esforço de tornar o percurso metodológico, e suas tortuosidades, mais claro para outros investigadores que desejem percorrer caminhos similares. Apresento as principais constatações iniciais e as novas indagações que elas motivaram.

Quadro 2 – Novas questões de pesquisa oriundas da pré-análise

Constatação	Questões
Privilégio dos conteúdos da área de Números e Operações, em especial números naturais.	Será que a área de Números e Operações é privilegiada na distribuição de conteúdos ao longo de todo o ano letivo (organização curricular), dependendo do tipo de escola ou série? As áreas de geometria, medidas e tratamento da informação, quando observados, são exploradas com maior frequência nos meses finais do ano letivo?
Atividades envolvendo o sistema monetário são mais criativas e exploram simulações relacionadas com o cotidiano.	Para quais conteúdos de Matemática os professores planejam atividades lúdicas e/ou contextualizadas? Com que frequência foram observadas atividades, preconizadas nos PCN Matemática (recurso à história, ao lúdico, à tecnologia e ao cotidiano)?
Além de privilegiar a área de Números e Operações, o enfoque adotado costuma se restringir a definições, nomenclaturas, treino de técnicas de cálculo (aritmética e algébrica).	Os exercícios selecionados e utilizados pelos professores também são de aplicação imediata de procedimentos? Qual a ocorrência de atividades de aprofundamento ou ampliação de conceitos como desafios e problemas que exijam o que Chevallard (2001) chama de estudo ou a re-significação dos conteúdos?

Constatação	Questões
O que o professor declara na entrevista sobre uso de estratégias e recursos didáticos não foi, na maioria das vezes, observado em suas aulas.	Será que o discurso da Educação Matemática já chegou aos professores sem, no entanto, modificar sua prática (Sztajn, 2000)?
A cópia do quadro é uma das práticas mais frequentes, mesmo entre professores que adotam LD. São também excessivas as ocorrências de correção coletiva realizada pelo professor, oralmente ou no quadro.	Quais são os papéis desempenhados professor e alunos nas aulas de Matemática? Qual é o contrato didático (Brousseau, 1988) que rege a relação de alunos e professores com o saber matemático? A correção realizada no quadro por alunos selecionados pelo professor é utilizada como estratégia disciplinadora ou punitiva? Há uma seqüência rotineira das atividades propostas aos alunos?
Há muitos relatos de alunos que não fazem os exercícios e aguardam a correção coletiva para copiar as respostas.	Como é explorado o tempo para trabalho independente dos alunos (individualmente ou em grupo)? Os professores acompanham, incentivam ou auxiliam seus alunos durante a resolução de exercícios?
Não foram identificadas práticas que valorizassem a “fala” do aluno no sentido de compreender sua construção matemática.	Os alunos delegam aos professores a simples validação de suas respostas (Chevallard, 2001)? Os professores consideram que Matemática se aprende pela repetição? Há aulas que valorizam diferentes estratégias de resolução de problemas? De que forma?
Os livros didáticos bem avaliados pelo MEC não são os mais escolhidos pelos professores.	Que tipo de utilização os professores fazem dos livros didáticos? Os livros influenciam o planejamento das aulas?

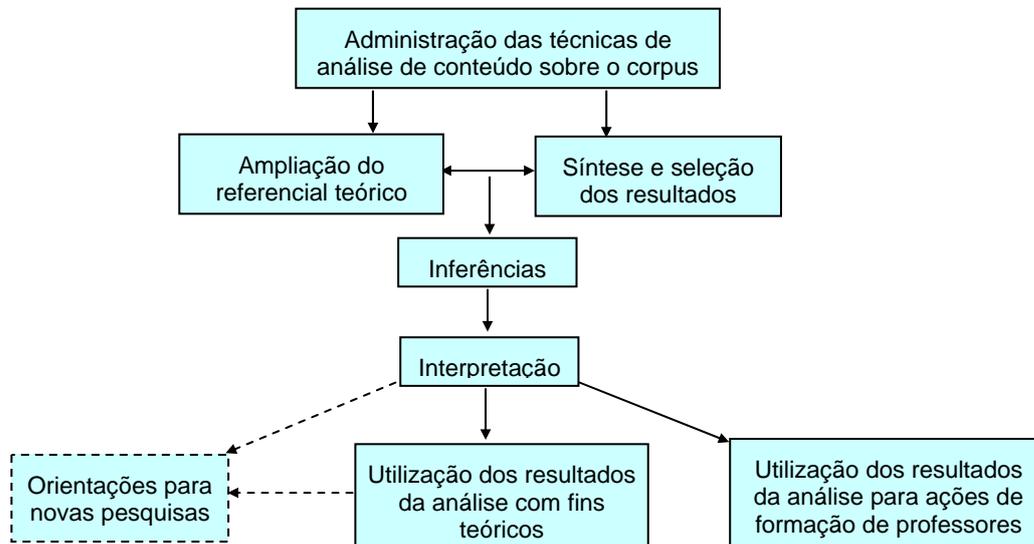
As interrogações apresentadas no quadro acima complementaram o conjunto de preocupações que precisaram ser levadas em conta nas etapas seguintes, para confirmá-las ou refutá-las. Foi importante elencar tais constatações, nascidas nesta etapa do trabalho porque elas passaram a compor a lista de indicadores a serem confirmados pelo estudo mais detalhado dos dados, inclusive por levantamento

estatísticos. No caso destas impressões iniciais serem confirmadas, as questões mencionadas ajudariam a verificar suas ligações com outros indicadores e com as referências teóricas que poderiam ajudar a compreendê-las.

Assim, num processo longo e permeado por diversos níveis de decisões, revistas diversas vezes, foram definidas as estratégias de tratamento do material de pesquisa para preparar as análises sucessivas. Antes de comentar as etapas da fase de análise propriamente dita, lembrando as recomendações de Bardin, esclareço que a fase de pré-análise foi fundamental e em muito facilitou a fase seguinte, que *apesar de longa e fastidiosa, consiste essencialmente de operações de codificação, desconto ou enumeração, em função de regras previamente formuladas* (p.101)

2.3

A análise dos dados



A análise dos dados propriamente dita seguiu estratégias diferentes, dependendo da questão de pesquisa. Se por um lado, diferentes questões possuem características que se complementam, por outro, necessitam de abordagens e

tratamentos diversos.

Conforme já foi mencionado, para descrição dos dados e análise das entrevistas foram utilizadas estratégias da estatística descritiva. Para identificar e analisar a estrutura das aulas, os relatórios foram fichados em unidades de registro para posterior utilização de análise de conteúdo temática. Para discutir as tendências e concepções de Matemática, de ensino e de aprendizagem de Matemática, que emergem da prática docente, foram utilizados trechos dos relatórios originais e estratégias de pesquisa documental sobre as falas e situações descritas ou comentadas pelos observadores no parecer avaliativo.

As inferências e interpretações da análise de conteúdos, associadas a estudos estatísticos envolvendo as diversas variáveis disponíveis nos relatórios, bem como a ampliação do diálogo com a literatura, possibilitaram a discussão das questões de pesquisa.

2.3.1 – O fichamento dos relatórios

Para administração das técnicas de análise de conteúdos e uso de recursos computacionais que ajudassem nas análises a serem realizadas foi preciso construir um fichamento para cada relatório. Como já comentado, os relatórios originais foram preenchidos a mão, durante as observações, de modo que pudessem ser assinados pelos professores, tanto para dar credibilidade quanto para garantir caráter descritivo aos relatos e a realização da atividade na carga horária exigida.

Os fichamentos se basearam em unidades de registro e unidades de contextos que foram sendo elencadas durante as leituras flutuantes. As unidades de registro foram escolhidas de modo a evidenciar as etapas que marcam a estrutura da aula. A seguir, foram escolhidas unidades de contexto que ajudassem na compreensão daquela etapa ou daquela atividade didática espelhada pela unidade de registro. Escolhidas e fixadas as expressões para estas unidades passei a realizar o fichamento dos relatórios. Neles, outras unidades de contexto, além daquelas associadas às etapas da aula e suas subdivisões, foram incorporadas: unidades

identificadoras (código do relatório; dependência administrativa da escola; datas das observações; série), unidades situacionais (número de alunos em sala; organização dos alunos na sala de aula; adoção de livro didático) e outras unidades que poderiam ser relevantes para a compreensão das relações sociais e profissionais ocorridas em sala de aula (relatos sobre o comportamento e falas dos atores – professor e alunos – durante as situações didáticas).

A escolha de unidades de registro e de contexto depende da natureza do problema e dos dados. Uma seleção errada das unidades pode ter sérias conseqüências nos resultados da pesquisa. [...] Usualmente, existem dois critérios para determinar o tamanho das unidades de contexto e de registro: o custo e a adequação. [...] Inquestionavelmente, o referencial teórico e o tipo de material serão determinantes na escolha e tamanho das unidades. (Richardson, 1989, p.191)

A codificação foi realizada com unidades relativamente grandes, que incluem unidades de registro (expressões-chave) e unidades de contexto, como será brevemente ilustrado no próximo tópico desta seção. Tal escolha se deveu ao desejo de evitar que a codificação introduzisse desvios e à decisão de usar recursos computacionais que possibilitavam a utilização de decomposições mais extensas dos textos brutos. O software NUD*IST, escolhido para apoiar os levantamentos quantitativos das ocorrências dos indicadores (unidades de registro e contexto), não exigisse uma codificação muito reduzida e também constitui um bom organizador de dados para análise de conteúdo. Tendo escolhido trabalhar com este recurso computacional, durante a codificação foi preciso atender às exigências de digitação e armazenamento dos documentos deste *software*.

O processo de codificação dos relatórios e as análises posteriores possibilitaram: detectar etapas das aulas, que confirmam a existência de uma estrutura típica de aula; detectar os papéis dos personagens em cada uma das etapas; identificar os conteúdos e suas abordagens e, finalmente, quantificar com que frequência etapas das aulas e recursos didáticos foram utilizados nas aulas observadas. Apesar do trabalho da primeira codificação e das exaustivas revisões que se seguiram, pela necessidade de homogeneização dos termos e das expressões, a codificação permitiu também focar minha atenção no que é típico, sem deixar que passassem ao largo situações extremas (os “bons” e os “maus” exemplos). Durante o fichamento dos relatórios, fiz descobertas interessantes, e refinei as impressões iniciais, decorrentes das leituras e discussões realizadas com os observadores e

das leituras flutuantes.

Mostro, a seguir, no item 2.3.2, a título de ilustração das técnicas de análise de conteúdos utilizadas algumas aplicações das estratégias adotadas para analisar a estrutura das aulas.

2.3.2 – Técnicas para o estudo da estrutura da aula

Para responder a minha primeira questão de pesquisa – É possível descrever **estruturas de aula** de Matemática que melhor representem as práticas didáticas dos professores investigados? – inicialmente, foi necessário definir o que considerar como estrutura de aula. A questão da estruturação do ensino não é nenhuma novidade e na literatura educacional podemos encontrar várias possibilidades de uso para este termo.

A estruturação do saber por meio de livros, por exemplo, é subdividida, desde há muito, por componentes como prefácio, introdução, seqüência de capítulos, resumo e conclusão. E a articulação das aulas foi capítulo primordial da didática nos últimos dois séculos. Sob essa estruturação se entende a explicitação do ensinar e aprender por meio da determinação de tempo e espaço de seu transcurso. Vale lembrar também o importante papel que a didática das etapas formais desempenhou desde Herbart. (Peters, 2001, p.87)

No contexto desta pesquisa, **estrutura da aula** está sendo considerada como uma seqüenciação/estruturação dos procedimentos didáticos que se desenvolvem em etapas e que são distinguíveis pelas atividades realizadas.

A novidade da concepção proposta não é a discussão da existência ou não de uma estruturação nas aulas e, muito menos, da estruturação didática em si, mas, assumindo sua existência, estabelecer tipos de estrutura utilizados, a partir dos dados empíricos. Por isso, o conceito de estrutura de aula utilizado está diretamente associado às delimitações dos dados, ou seja, à análise de aulas de Matemática do ensino regular, para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Isto implica considerar que as aulas analisadas foram ministradas para crianças de 6 a 14 anos, por professores com formação não específica na área de Matemática, que atuam, em sua maioria, de forma polivalente (são responsáveis pelo ensino de todas as disciplinas do currículo) e que subdividem o tempo das aulas (em média

4 horas por dia) para trabalhar com as diferentes disciplinas do currículo. Além disso, na parte da aula destinada à Matemática, ocorrem etapas e fases relacionadas com as atividades propostas.

2.3.3 – Exemplos de unidades de registro

A categorização de estrutura de aula foi estabelecida a partir da identificação das etapas e fases (dentro das etapas) distintas da aula descrita. As etapas estão diretamente relacionadas às atividades didáticas que os atores sociais (professor e alunos) executavam e estas, algumas vezes, se subdividem em fases distintas. Por exemplo, a etapa de trabalho independente dos alunos muitas vezes se subdivide em fases que podem ser: organização da turma; distribuição de algum material; explicação da atividade proposta; tempo para sua realização; discussão de dúvidas e correção individual ou coletiva, por exemplo.

A partir da leitura dos relatórios originais, estabeleci unidades de registro que pudessem explicitar o significado de fragmentos dos diferentes textos associados a um mesmo tipo de atividade didática. O nível de detalhamento, o estilo e outras características dos relatos descritivos das aulas observadas, evidentemente, dependem de quem o escreveu, por mais que todos os observadores procurassem ser descritivos. Richardson (1989) define este tipo de tratamento dos dados como *análise temática* de frases, um ou mais parágrafos descritivos. A seleção de fragmentos do texto a serem “traduzidos” em unidades de registro para compor os fichamentos se constitui uma etapa fundamental deste processo. Esta tradução de partes dos textos originais em unidades de registro e de contexto, para compor os fichamentos, tem, também, como objetivo evitar que as análises sejam muito influenciadas pelo estilo de escrita e pelo “olhar” do observador. Apresento, a seguir, quatro fragmentos de texto de relatórios originais, bastante diferentes, que foram associados a uma das unidades de registro escolhidas – “**Introduziu conteúdo novo**”.

Exemplo 1:

Para explicar o conteúdo novo (Multiplicação: combinando possibilidades) a professora leu um exemplo do livro didático e refez este exemplo no quadro. Fez mais dois exemplos no quadro, muito similares ao do livro. A aula foi interrompida novamente [...]. (R2002118, particular, 3^{as}, p.6)

Exemplo 2:

A professora inicia matéria nova. Primeiro pede que os alunos prestem atenção. Escreve no quadro $8 : 4$ (na forma de conta armada) e diz: *vou colocar aqui* (aponta para o local do quociente) *um número que multiplicado por 4 vai dar 8, qual é esse número?* Os alunos respondem 2. Em seguida ela escreve no quadro $4 \times 2 = 8$, depois substitui o 4 por um ponto de interrogação e diz: *Eu sei o multiplicador e o produto e posso descobrir qual é o multiplicando pela divisão. A prova real da multiplicação é a divisão.* Organizou o conteúdo no quadro e passou exercícios para os alunos copiarem (reproduzidos a seguir). (R2002105, pública, 3^{as}, p.10)

Determinação do multiplicando e do multiplicador

Observe:

$$5 \times 4 = 20 \quad \text{e} \quad 20 : 4 = 5$$

Verificamos que o multiplicador é igual ao produto dividido pelo multiplicando.

Exercícios – probleminhas

1 – Numa multiplicação o produto é 45 e o multiplicador 9. Qual é o multiplicando?

2 – Numa multiplicação o multiplicador é 8 e o produto é seis dúzias. Qual é o multiplicando?

Exemplo 3:

Nesta aula a professora introduziu a matéria através de perguntas como: *Qual é o comprimento da mesa? Do caderno? Das cadeiras?* A cada pergunta os alunos mediram com a régua ou utilizaram uma fita métrica levada pela professora. Depois a professora mandou os alunos abrirem o livro didático na página que falava de medida de comprimento e leu com os alunos o texto. (R2003210, particular, 3^{as}, p.3)

Exemplo 4:

Terminada a competição, a professor começa uma aula expositiva sobre a conta de multiplicação com dois algarismos no multiplicador. Ele põe um exemplo no quadro (123×42) e começa a fazer a conta. Diz para os alunos: *na casa das unidades faz-se conta normalmente*. Já na hora de multiplicar pelas dezenas ela conta para os alunos que: *A dezena brigou com a unidade, e quando a gente briga, um não vai à casa do outro, não é isso que acontece? Por isso, quando passamos para o 40 da dezena, começamos a escrever o produto a partir da casa da dezena*. Depois da explicação passou no quadro exercícios de aritmética e efetue, relacionados com o conteúdo apresentado, para os alunos copiarem e fazerem nos cadernos. (R2004127, pública, 3^as, p.5)

Lembro que este processo de fichamento está relacionado com a busca de identificação de etapas da aula e suas subdivisões. No entanto, os fichamentos que passaram a compor o banco de dados do NUD*IST também seriam utilizados para analisar as atividades e conteúdos privilegiados pelos professores, ajudando a construir um quadro das concepções de Matemática e de seu ensino, ou seja, responder à minha segunda questão de pesquisa. Assim, as unidades de registro precisaram ser acrescidas de mais informações, como irei mostrar no próximo item.

2.3.4 – Exemplos de unidades de contexto

Unidades de contexto foram, então, associadas às unidades de registro para possibilitar uma referência mais ampla do contexto no qual a situação didática ocorreu. Por exemplo, à unidade de registro “introduziu conteúdo novo” acrescentei o conteúdo abordado e a forma e/ou estratégia didática utilizada pelo professor. Além disso, quando havia inadequações ou erros conceituais presentes na atividade descrita, esta ocorrência foi registrada para possibilitar a volta aos relatórios para estudos posteriores destes tipos de problemas.

Para os fragmentos de texto destacados anteriormente, as unidades de registro “**introduziu conteúdo novo**” ficaram redigidas, após a inclusão de unidades de contexto, como mostro a seguir.

Exemplo 1:

Introduziu conteúdo novo (multiplicação: combinando possibilidades) lendo um exemplo do LD e fazendo outros exemplos no quadro. (R2002118, 3^as., particular, p.6)

Exemplo 2:

Introduziu conteúdo novo (divisão como prova real da multiplicação), fazendo um exemplo do algoritmo no quadro. (R2002105, 3^as., pública, p.10)

Exemplo 3:

Introduziu conteúdo novo (medida de comprimento) mandando os alunos medirem objetos de sala com suas réguas e com uma fita métrica. (R2003210, 3^as., particular, p.3)

Exemplo 4:

Introduziu conteúdo novo (multiplicação com multiplicador de 2 algarismos) fazendo apenas um exemplo no quadro e apresentado um “macete”. CONFUSÃO CONCEITUAL (R2004127, 3^as., pública, p.5)

Para finalizar, volto à discussão de que esta é uma pesquisa de caráter, fundamentalmente, etnográfico. Seguindo os princípios deste enfoque metodológico, nos capítulos seguintes, busco descrever situações que espelham a complexidade do cotidiano de diversas salas de aula, formular hipóteses sobre situações típicas e suas possíveis vinculações com aspectos sócio-culturais que emergiram do levantamento de dados, referenciando-os na bibliografia pertinente. Lembro que a pesquisa de campo realizada não tinha como objetivo implementar modelos e testar hipóteses. Assim, os resultados que apresento nesta tese são sempre calçados em descrições de situações observadas visando compreendê-las, aprender com elas, e estabelecer leituras possíveis.

Conscientemente, deixo ao leitor a tarefa de decidir se as interpretações e inferências podem ou não ser generalizadas. Considero que o conjunto de aulas estudadas foi útil, de fato, para criar imagens que representam formas típicas de ensino, apesar de não ter trabalhado com princípios de amostragem probabilística. Mas, como dizem Stigler & Hebert (1999), é sábio ser cético quando lidamos com situações tão complexas quanto as de salas de aula. A avaliação de quanto o

referencial teórico escolhido sustenta minhas argumentações, assim como os estranhamentos ou familiaridades que as descrições e análises poderão causar em cada leitor, é que poderão ajudar a compreender e aprender com o que foi detectado nesta pesquisa. Como bem define André (1995) a pesquisa de cunho etnográfico visa “a descoberta de novos conceitos, novas relações, novas formas de entendimento da realidade.” (p.30)

