

ADAIR MACEDO RODRIGUES

**CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA VERSUS PRÁTICA PEDAGÓGICA:
Um estudo com licenciandos de Matemática**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Orientadora: Prof^a Dra. Helena Noronha Cury

Porto Alegre, janeiro de 2005

ADAIR MACEDO RODRIGUES

**CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA VERSUS PRÁTICA PEDAGÓGICA:
Um estudo com licenciandos de Matemática**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Aprovada em ... de ... de 2005, pela Banca Examinadora.

BANCA EXAMINADORA:

Prof^a. Dr^a. Helena Noronha Cury - PUCRS

Dedico este trabalho a minha esposa Lédi, pelo incentivo, e a nossos filhos, Laura, Lídia e Leandro, pelo que representam para nós.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, por ter me proporcionado essa oportunidade de evolução de minha vida profissional;

Agradeço a Universidade Regional da Campanha, Campus de São Gabriel, pelo apoio que me proporcionou durante a realização do Mestrado;

Agradeço a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, pelo seu pioneirismo, ao oferecer o Mestrado em Educação em Ciências e Matemática;

Agradeço a minha orientadora, Prof Helena Noronha Cury, pela sua dedicação e profissionalismo;

Agradeço aos professores do Mestrado, pelos ensinamentos e reflexões que muito contribuíram para o enriquecimento de todos nós;

Agradeço aos colegas, pelas trocas de experiências e pelo convívio agradável que tivemos durante o curso;

Agradeço aos meus alunos de Licenciatura em Matemática, pela disponibilidade em colaborar como participantes desta pesquisa.

O caminho que o professor escolheu para aprender foi ensinar. No ato do ensino ele se defronta com as verdadeiras dificuldades, obstáculos reais, concretos, que precisa superar. Nessa situação ele aprende.

(Álvaro Vieira Pinto)

RESUMO

O presente trabalho é uma investigação realizada com os licenciandos em Matemática da URCAMP/SG, em 2002, com o objetivo de pesquisar suas concepções de Matemática e de Ciência e como estas se refletem na sua prática. Após a introdução, na qual justificamos a escolha do tema, descrevendo nossa trajetória profissional e os motivos que nos levaram a investigar as concepções dos alunos em relação a suas práticas, apresentamos o contexto da pesquisa, cenário e personagens. Na seqüência, fundamentamos o trabalho com idéias de alguns teóricos que abordam as concepções de Matemática e Ciência, enfocando, ainda, as tendências pedagógicas do ensino de Matemática no Brasil. A pesquisa é de caráter qualitativo, com abordagem etnográfico-cultural. Como instrumentos de investigação, utilizamos a observação *in loco*, os relatórios de estágio dos licenciandos e entrevistas semi-estruturadas. Após a análise dos dados obtidos por meio de cada instrumento de pesquisa, consideramos que a maioria desses licenciandos concebe a Matemática como uma ciência exata, valorizando o método científico e a descoberta. Em uma análise global, concluímos que os alunos pesquisados podem ser separados em dois grupos. O primeiro é formado por aqueles que têm uma visão absolutista da Matemática e da Ciência, apresentando uma prática diretiva, valendo-

se apenas dos recursos usuais, quadro-negro e giz. O segundo grupo tem algumas características de uma postura mais falibilista, aceitando trabalhar com metodologias adequadas à reflexão, à ação e à construção do conhecimento.

Palavras-chave: Concepções de Matemática e Ciência – Formação de professores

- Práticas pedagógicas

ABSTRACT

The present paper is a research with undergraduate students of Mathematics, at URCAMP/SG, in 2002, aiming to investigate their Mathematics and Science conceptions and how these conceptions are reflected in their pedagogical practices. After Introduction, where we justify the theme, describing our professional practice and the motifs that led us to investigate students' conceptions about their practices, we present the research context, setting and personages. Further, we present the theoretical framework, with ideas of some authors who deal with Mathematics and Science conceptions, focusing, also, pedagogical trends in Mathematics teaching in Brazil. This is a qualitative investigation, with ethnographic-cultural approach. As research instruments we used *in loco* observations, students' apprenticeship reports and semi-structured interviews. After data-gathering, the analysis showed that the majority of the students conceive Mathematics as an exact science, focused on scientific method and discovery. In a global analysis, we conclude that the students can be separated in two groups. The first one represents those who have an absolutist view of Mathematics and Science, presenting a directive practice, using usual resources, as chalk and blackboard. The second group has some

characteristics of a more fallibilistic approach, accepting to work with methodologies that can direct the students to reflection, action and knowledge construction.

Key-words: Mathematics and Science conceptions – Teachers formation – Pedagogical practices.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 O CONTEXTO DA PESQUISA	18
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	22
3.1 As Concepções de Matemática	22
3.2 As Concepções de Ciência	30
3.3 Tendências Pedagógicas no Ensino de Matemática	35
4 METODOLOGIA DA PESQUISA	39
4.1 Abordagem da Pesquisa	39
4.2 Objetivos e Questões de Pesquisa	41
4.3 Os Participantes da Pesquisa	42
4.4 Os Instrumentos de Pesquisa	44
5 ANÁLISE DOS DADOS	47
5.1 Relato das Observações de Sala de Aula	48
5.2 Análise dos Relatórios	52
5.2.1 Contexto	52
5.2.2 Motivação	54
5.2.3 Metodologia	54
5.2.4 Interações ou Relações Interpessoais	57
5.3 Análise das Entrevistas	59
5.3.1 Afetividade e Paternalismo	61
5.3.2 Professor como educador, formador	62
5.3.3. Professor como transmissor de conhecimentos	63
5.3.4 O gosto pela matemática e a facilidade em aprendê-la	65
5.3.5 A influência dos professores	66
5.3.6 A exatidão da Matemática	67
5.3.7 Domínio de conteúdo	68
5.3.8 Contextualização	69
5.3.9 Motivação	70
5.3.10 Construção de conhecimentos	71

5.3.11 A importância da Matemática pela sua aplicação	72
5.3.12 Ciência base para as demais	73
5.3.13 Matemática como o terror dos estudantes	74
5.3.14 Questionamento	74
5.3.15 Aplicação e contextualização	75
5.3.16 Ciência é conhecimento	77
5.3.17 Ciência é descoberta e evolução	77
5.3.18 Ciência é método	78
6 CONCLUSÕES	79
REFERÊNCIAS	92
ANEXOS	96

1 INTRODUÇÃO

A elaboração de uma dissertação é um processo que tem raízes profundas, relacionadas aos aspectos pessoais, profissionais, sociais e culturais que têm influenciado o autor. Assim, para introduzir este estudo, vamos, primeiramente, tecer algumas considerações sobre as origens do tema e do enfoque escolhidos.

Uma das coisas que marcaram nossa vida profissional foi sempre procurar fugir da rotina. Talvez por ter sempre essa preocupação, nos tornamos um professor reflexivo, até mesmo sem nos darmos conta disto. Concluído o curso de Ciências-Licenciatura Curta, posteriormente cursamos Matemática-Licenciatura Plena, iniciando nossas atividades em 1973, na Escola Polivalente em São Gabriel.

Na condição de professor de Ciências, sempre gostamos de trabalhar com projetos; nesse sentido, fizemos parte do grupo que idealizou e organizou a primeira Feira Municipal de Ciências em nossa cidade. Nessa perspectiva, pautamos nossas práticas, participando de grupos de estudos e de trabalhos na Escola, visando sempre a melhor qualidade do ensino.

Na seqüência, em 1986 fizemos uma especialização em Metodologia do Ensino, o que nos propiciou, mais tarde, o ingresso no ensino superior, ministrando a disciplina de Metodologia da Pesquisa, nos cursos de graduação das Faculdades Integradas de São Gabriel.

As inquietações em relação à prática profissional nos levaram ao Mestrado em Educação em Ciências e Matemática (EDUCEM), proporcionado oportunamente pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, cuja proposta vinha ao encontro de nossa formação e de nossas pretensões de manter uma formação em contínua evolução. Em nossas leituras já tínhamos tido contato com algumas idéias da educação pela pesquisa, que embasam a proposta do EDUCEM, e com alguns livros de Pedro Demo, inclusive o Educar pela Pesquisa, com o qual havíamos trabalhado em uma Jornada Pedagógica com os professores da Escola que dirigíamos em 1998.

A escolha do tema de pesquisa para elaboração da dissertação, é fruto de nossas vivências, e questionamentos, pois a sala de aula é o lugar privilegiado para buscarmos a compreensão de nossos acertos, erros e dificuldades, é lá que nos deparamos com as situações mais adversas e desafiadoras. Vencer estes obstáculos epistemológicos, pedagógicos e sociológicos de certa forma, sempre estimularam-nos muito, embora, apesar de nossa experiência, em determinados momentos, sentimos o despreparo para enfrentá-los.

A sociedade mudou, muitos foram os fatores que influíram na mudança, o que não cabe aqui analisar; entretanto, sabemos que a estrutura familiar se modificou e esta, como célula da sociedade, provocou profundas alterações na mesma. O aluno vive em um mundo de muitas informações, a revolução tecnológica das últimas décadas e a multimídia influem significativamente neste contexto. Assim, a sala de aula tem um conteúdo humano forjado numa sociedade tecnológica em constante evolução.

A realidade da escola e o processo educativo mudam lentamente, o professor não tem, em geral, uma formação continuada e, por isso, não acompanha essa

evolução da sociedade, fica desatualizado, corre na busca de um espaço que não comporta mais um profissional conservador e inanimado no cenário educacional.

Hoje, na condição de formador de professores, mais especificamente de professores de Matemática, sentimo-nos altamente comprometidos com essa problemática, que precisa ser enfrentada, sob pena de a escola tornar-se obsoleta e mera transmissora de conhecimentos. Neste sentido, o caminho que vislumbramos é formar um profissional com outra concepção de ensino, com uma nova visão de Educação Matemática.

Sendo o professor de Matemática, talvez, o profissional mais arraigado a uma visão tradicional de ensino¹, torna-se necessário uma reflexão sobre sua prática, em um momento em que se buscam novas alternativas para o ensino da Matemática.

Nesse sentido afirma Cury (2001):

Os professores de Matemática, expostos à visão absolutista dessa ciência durante sua formação e herdeiros do autoritarismo com que alguns de seus mestres se colocavam em relação à mesma – não aceitando interpretações diferentes das suas e reforçando a submissão do aluno às regras impostas – tendem a repetir essa postura e moldam a imagem de professor rígido e da ciência “dura”. Essas atitudes formam, então estereótipos que têm afastado gerações de alunos de apreciar a beleza da Matemática, de desenvolver o raciocínio lógico e crítico a que ela nos capacita. (p.14).

Certas posturas da prática tradicional ainda estão muito presentes nas aulas de Matemática. O hábito da cópia no caderno, da cópia do quadro, do livro, da fala do professor, são coisas que estão impregnadas na prática da maioria dos alunos, em qualquer nível, até mesmo no superior, no qual aos poucos eles vão se adaptando e adquirindo novas posturas, pois como afirma Barreiro (2002, p. 177), “a

¹ Neste trabalho, utilizamos as idéias de Libâneo (1985), considerando que no ensino tradicional há predomínio da palavra do professor, que repassa os conteúdos acumulados pela humanidade.

falta de questionamento sistemático leva o estudante a aceitar o conhecimento de forma ingênua”.

Retomando as afirmações de Cury, podemos perceber a dimensão da importância dessa transformação do professor de Matemática, para que se possa sair do mito de ciência “dura”, apreciar a beleza dessa ciência, estrutura de tantas outras e suporte para aplicações em áreas recentes, como a Informática.

Embora entendamos que toda mudança é difícil, pois é inerente do ser humano o medo do desconhecido, de mudar algo, seja o que for, comportamentos, práticas, ou até mesmo, concepções sobre determinados temas, há que se tentar buscar a mudança de procedimentos metodológicos, pois esta, segundo Enricone (2002), “expressa um movimento de renovação”. (p. 43).

Buscar o novo é admitir novos conceitos, é experimentar novas práticas e isso nos leva a situações conflitantes e, portanto, reflexivas. Nossas vivências, tanto pessoais, quanto profissionais, ensinaram-nos isso, foram muitas as situações em que nos encontramos em conflito conosco mesmo, momentos de indecisão e reflexão, o medo de errar ou de que tudo não levasse a nada. Entretanto, todo conflito produz desequilíbrio, instabilidade, leva-nos a pensar, abre a mente para novas situações, para a criatividade, para a inovação, inovação esta que, segundo Enricone (2002), situa-se em dois planos da realidade: conceituação e aplicação prática.

O cotidiano da sala de aula, com sua rotina e suas surpresas, provocam no professor reflexivo a vontade de mudar sua prática, buscar novas alternativas metodológicas, na tentativa de sair do casulo da pedagogia tradicional, com visão empirista e prática diretiva, e ir na busca de uma maior interação professor-aluno numa prática relacional, como afirma Becker (2001).

Enricone (2002, p.52) refere-se à importância do professor nesse contexto, afirmando que “a atuação do professor é importante garantia nas implementações da mudança, embora não se desconheça o papel do Estado como gestor do sistema educativo, como articulador do processo de mudança”. Na verdade, é o professor o agente do processo e dele depende o sucesso das ações institucionais.

Nesse sentido, Borges (2000) afirma que, “nem sempre existe abertura de pensamento para admitir o novo – e isto é válido tanto para o estudante como para os cientistas e os professores, pois há no ser humano uma resistência psicológica às mudanças” (p.222).

Tendo apresentado essas considerações iniciais sobre o pano de fundo no qual se inserem nossas preocupações, detalhamos, a seguir, a estrutura desta dissertação. O trabalho é uma investigação que visa analisar as concepções de Matemática e de Ciência dos acadêmicos concluintes do Curso de Matemática – Licenciatura Plena, da Universidade da Região da Campanha-Campus de São Gabriel e como estas se refletem na prática pedagógica dos mesmos, na perspectiva de estabelecer uma relação dessas concepções com as práticas.

Na condição de Coordenador do Curso de Matemática, sentimo-nos na responsabilidade de dar uma contribuição para a melhor formação desses licenciandos, buscando, nesta investigação, uma melhor compreensão sobre o pensar e o agir dos nossos alunos e futuros profissionais da educação.

Nessa perspectiva, desenvolvemos este trabalho em seis capítulos, conforme apresentamos a seguir:

No capítulo 2 – **O Contexto da Pesquisa** – apresentamos o *locus* onde realizamos nossa investigação e seus personagens, descrevendo alguns aspectos institucionais, bem como uma visão da estrutura curricular do Curso de Matemática –

Licenciatura Plena, da URCAMP, dando ênfase às Práticas Pedagógicas, nas quais se processam os estágios supervisionados.

No capítulo 3 - **Revisão Bibliográfica** – apresentamos, inicialmente, as conclusões dos principais trabalhos desenvolvidos sobre as *concepções de matemática*; a seguir, fazemos uma abordagem sobre as *concepções de ciência*, finalizando com uma síntese das principais *tendências pedagógicas no ensino de matemática*.

No capítulo 4 - **Metodologia da Pesquisa** - indicamos os *participantes da pesquisa*, a *abordagem* adotada e os *instrumentos de pesquisa utilizados*, finalizando com as *questões de pesquisa e objetivos* da mesma.

No capítulo 5 - **Análise dos Dados** – apresentamos, inicialmente, a análise das *observações em sala de aula*, momento em que procuramos registrar aspectos importantes das práticas, como a metodologia utilizada e as relações interpessoais professor/aluno. A seguir, trazemos a *análise dos relatórios*, processo que nos proporcionou o levantamento de um grupo significativo de categorias, a partir da comunicação escrita dos alunos; por último, apresentamos a *análise das entrevistas*, em que, a partir da transcrição das falas dos alunos, elencamos um número expressivo de categorias, após análise textual realizada.

No Capítulo 6 – **Conclusões** – realizamos uma síntese das análises feitas anteriormente, mostrando as relações encontradas entre as concepções e as práticas dos participantes, apresentando ainda algumas sugestões no sentido de aplicar os resultados deste trabalho pra a nossa futura prática profissional.

Em seguida, são indicadas as **Referências** e os **Anexos**.

2 O CONTEXTO DA PESQUISA

A Universidade da Região da Campanha – URCAMP - é uma universidade regional que abrange oito Campi, sendo a sede da Reitoria no município de Bagé, seguindo-se os Campus de D. Pedrito, Caçapava do Sul, Sant’Ana do Livramento, São Borja, Alegrete, Itaqui e São Gabriel, num total aproximado de 9.000 alunos, espalhados pela Fronteira Oeste do Estado do Rio Grande do Sul. A URCAMP se constitui numa mola propulsora de desenvolvimento da região pobre do Estado. É neste contexto que se encontram nossos alunos concluintes do Curso de Matemática/2002, com os quais desenvolvemos nossa pesquisa, visando identificar suas visões de Matemática e de Ciência e estabelecer a partir daí as prováveis relações que possam existir com suas práticas em sala de aula.

O Curso de Matemática da URCAMP tem sido elemento de freqüentes estudos em relação a sua estrutura curricular. Na verdade, os cursos de graduação, de modo geral, tinham, até bem pouco tempo, uma estrutura arcaica, totalmente fora da real necessidade de uma sociedade que tem avançado tanto em tecnologia nos últimos tempos. Buscando a atualização, até mesmo por força da atual Legislação, tem-se refletido sobre uma nova estrutura curricular, que contemple um conjunto maior de disciplinas que possibilitem a formação de um profissional com visão mais contextualizada, reflexiva, crítica e, principalmente, criativa.

O currículo do curso de Matemática de nossa instituição (17 GAB) possui, na sua base curricular, além das Didáticas e das Metodologias específicas, quatro práticas pedagógicas, distribuídas a partir do 5º até o 8º semestre, sendo a Prática Pedagógica I no 5º semestre, com 30 horas-aula, a Prática Pedagógica II no 6º semestre, com 30 horas-aula, a Prática Pedagógica III no 7º semestre, com 90 horas-aula e a Prática IV no 8º semestre, também com 90 horas-aulas.

No curso do Campus de São Gabriel, na disciplina de Prática Pedagógica I, acontece o nosso reencontro com os alunos, pois trabalhamos, também, com a disciplina de Metodologia da Pesquisa no 1º semestre. A partir daí, seguimos com eles até a última Prática, no 8º semestre. A Prática I é o momento em que lhes proporcionamos uma reflexão sobre o embasamento teórico que deverá sustentar suas próximas práticas e, antes de encaminhá-los para as observações nas escolas, fazemos uma ampla discussão sobre a importância do trabalho do professor na construção do conhecimento, enfatizando a necessidade de uma mudança de visão sobre as práticas tradicionais vigentes. Após esta preparação, orientamos as observações nas escolas, para o que estabelecemos um roteiro com as dimensões que devem ser observadas e analisadas. O primeiro passo é verificar a estrutura administrativa, desde a composição da diretoria, órgãos de apoio, até o quadro de funcionários. Na parte pedagógica, a ênfase é para a proposta pedagógica da escola, metodologia e recursos disponíveis. Em sala de aula, as observações devem concentrar-se nas relações interpessoais estabelecidas entre os diferentes personagens do processo educativo, metodologia utilizada e real utilização dos recursos disponíveis.

Nesse contexto, o acadêmico deve aguçar seu senso crítico e, a partir daquilo que estudou e vivenciou na universidade, desenvolver um relatório analítico descritivo colocando sua visão da realidade observada. Posteriormente, encerramos esta prática com um seminário reflexivo, em que os relatos constituem-se no foco de nossas discussões.

Na Prática Pedagógica II, que se realiza no 6º semestre, os alunos devem elaborar dois projetos de ação docente, um para ser desenvolvido no ensino fundamental e outro para ser desenvolvido no ensino médio. É um momento de enfrentamento com a realidade da escola, que deve ser a mesma que foi observada na Prática I, pois isto facilita o trabalho do aluno, evitando, assim, uma nova observação. Da mesma forma, como na prática anterior, o acadêmico deve prestar conta, através de relatório descritivo, de suas atividades, expressando-se, ainda, oralmente, em seminário reflexivo de avaliação e encerramento do trabalho.

A partir dessas duas primeiras práticas, o aluno já tem uma melhor preparação para enfrentar as etapas seguintes, que se constituem no estágio propriamente dito, em nível de ensino fundamental e ensino médio.

Na preparação para o estágio do ensino fundamental, o acadêmico, após a definição da série e turma em que deverá atuar, elaborará seu projeto de ação docente, devidamente fundamentado em referencial teórico, que deverá, obviamente, ser coerente com a metodologia prevista nas suas práticas. Estas, usualmente, são acompanhadas pelo professor orientador, nas aulas destinadas para este fim, não sendo obrigatória a observação direta em sala de aula; entretanto, temos feito isto nos últimos anos, devido ao nosso interesse particular de investigação nesta pesquisa. Para realizar essas observações, usualmente temos de

nos deslocar até as cidades de origem dos alunos, nas quais realizam seus estágios, pois isto lhes é permitido pela instituição.

Assim, nosso envolvimento com os alunos concluintes é muito grande, pois os acompanhamos desde o início do curso, observando-os e discutindo suas práticas.

Ao ingressar no curso de Mestrado, refletindo mais profundamente sobre nossa prática pedagógica e questionando a própria formação dos licenciandos, emergiu a questão-foco desta dissertação: **a relação entre as concepções e práticas dos alunos concluintes do Curso de Matemática-Licenciatura Plena, da URCAMP-São Gabriel.**

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 As Concepções de Matemática

Para Borges (1996, p. 10), “a reflexão crítica de nossa prática pode ser iluminada por teorias”. Nesse sentido, analisar o discurso dos futuros professores de Matemática sujeitos desta pesquisa, verificar o que pensam sobre Matemática e Ciência, sobre o ensinar e aprender, sobre a relação professor/aluno, confrontando a visão teórica com a prática, parece-nos pertinente, e o faremos na perspectiva de contribuir para melhor formação destes licenciandos. Segundo Bachelard (apud Becker, 2001, p. 33), o pensamento científico produz uma ruptura profunda no pensamento no nível do senso comum. A chance de ter esta ruptura é a grande questão. Será que, na formação desses futuros professores de Matemática, esta ruptura ocorreu? Será que estão saindo da Universidade com uma visão diferente daquela que tinham quando ingressaram? Sabe-se que a característica básica do processo ensino/aprendizagem predominante nos últimos tempos é o que Demo (1994) chama de *a cópia da cópia*, a rotina ritualística também descrita em Porlán (1997). Becker (2001) refere-se a essa característica de forma similar, ao dizer que,

ao entrarmos em uma sala de aula, provavelmente vamos nos deparar com o seguinte:

Um professor observa seus alunos entrarem na sala, aguardando que sentem e fiquem quietos e silenciosos. As carteiras estão devidamente enfileiradas e suficientemente afastadas umas das outras para evitar que os alunos conversem. Se o silêncio e a quietude não se fizerem logo, o professor gritará para um aluno, xingará outra aluna até que a palavra seja monopólio seu. (p. 15-6).

Qual será a concepção de ensinar deste professor? Onde está seu questionamento reflexivo, o saber ouvir, o saber observar? Por que este professor age assim, será “culpa” sua, de seus mestres, de sua Universidade? Não importa neste momento de quem seja a culpa, mas sim o fato de que devemos buscar o viés desta questão e tentar produzir a tão desejada ruptura de paradigmas proposta por Santos (1996), a ruptura do paradigma dominante no qual estão enraizados todos esses procedimentos empíricos do professor conteudista, dessa Pedagogia centrada exclusivamente no professor. Nesse sentido, Demo (1994) afirma que: “O sistema educacional permanece em sua maior parte, um sistema de treinamento subalterno para gente subalterna, desvinculada do aprender a aprender e do saber pensar” (p. 14).

Para Fernandes (2001), o ambiente criado pelo professor nas aulas de Matemática revela sua concepção de conhecimento, mesmo que esta não lhe seja consciente e que haja incoerência entre seu discurso e sua atuação. Refletir, analisar e discutir esta questão, principalmente com professores em formação, torna-se relevante, para uma melhor compreensão da filosofia própria de cada um ou o modo próprio de olhar o mundo de cada professor, o que provavelmente determina sua ação em sala de aula.

A escola e a Universidade são lugares privilegiados de construção do conhecimento. Por esse motivo, não é possível que estejamos ainda formando professores com concepções rígidas. É mister que façamos uma reflexão sobre nossa prática de formadores de professores, para que possamos romper essas barreiras do ensino tradicional, do professor dono absoluto da verdade, do aluno ouvinte, passivo e meramente receptivo.

Para Bicudo e Garnica (2001), na sala de aula de Matemática, posturas e valores próprios do campo de pesquisa insinuam-se, são fortalecidos e legalizados, ocorrendo um deslizamento da prática científica para a prática pedagógica, com predominância do discurso científico sobre o pedagógico; nesse sentido é relevante que todo o professor se torne um pesquisador de sua própria prática.

Esta proposta de pesquisa é qualitativa, com abordagem etnográfico-cultural, cujas raízes estão na fenomenologia e que se fundamenta na compreensão de realidades construídas histórica e intersubjetivamente, na qual a linguagem desempenha um papel importante. Ao questionar os alunos em entrevista semi-estruturada, ao observar suas práticas, ao analisar seus relatórios e discutir com eles essas práticas em seminário de encerramento, pensamos ter obtido um melhor entendimento das prováveis relações que possam existir entre o pensar e o agir desses estudantes, aprimorando, assim, nosso trabalho na formação de novos professores.

O tema *concepções* tem despertado o interesse de pesquisadores em diferentes áreas de conhecimento. Na Matemática, destacamos, inicialmente, os estudos de Thompson (1997), que realizou estudo de caso para investigar as concepções sobre a Matemática e seu ensino sustentadas por três professoras da

junior high school (equivalente ao quarto ciclo do ensino fundamental), com o objetivo de examinar a relação entre as concepções e a prática dessas professoras.

O estudo demonstrou diferenças nas crenças específicas e preferências dessas professoras em relação à prática por elas desenvolvida. Muitas das crenças manifestadas pelas professoras pareciam estar mais ligadas a um conjunto de doutrinas abstratas do que a uma teoria pedagógica propriamente dita. Por fim, a autora considera complexa a relação entre as concepções das professoras e suas práticas em sala de aula, concluindo, ainda, que estas concepções (conscientes ou não) desempenham um papel relevante, ainda que sutil, na formação dos padrões característicos do comportamento docente dos professores.

Nesse mesmo viés, Guimarães (apud Fernandes & Garnica, 2002) investigou as concepções dos professores de Matemática sobre essa ciência e seu ensino, com o objetivo de, integrando a prática desses professores, identificar e descrever as referidas concepções, colocando em evidencia os seus traços mais importantes e as respectivas semelhanças, contrastes e diferenças encontradas. Dentre suas conclusões, chama a atenção o fato de que, segundo as concepções desses docentes, a Matemática é vista como um conjunto de realidades objetivas, independente do homem; reconhecem sua importância nos vários domínios da atividade humana, não sendo, no entanto, desta sua qualidade, retiradas implicações para o seu ensino e aprendizagem.

Relativamente ao significado atribuído ao aprender Matemática, o mesmo estudo identifica duas perspectivas: na primeira, aprender é, sobretudo, mecanizar; na segunda, é, sobretudo, compreender.

Carvalho (apud Fernandes & Garnica, 2002), buscou basicamente dois objetivos em sua investigação: primeiro, explicar a concepção de Matemática numa

perspectiva crítico-social que pudesse embasar propostas de ensino transformadoras; e, em segundo lugar, analisar a concepção de Matemática de professores polivalentes das quatro séries iniciais do então denominado “1º grau”. Em suas conclusões constata que, apesar dos resquícios mecanicistas, algumas professoras abandonaram a concepção de Matemática veiculada em sua vida acadêmica. Detecta, também, os fatores desencadeantes dessa transformação, como treinamentos, cursos ou estágios. A investigação conclui, finalmente, que o processo dialético de ação-reflexão-ação deu conta de propiciar as transformações tanto teóricas como práticas, são consideradas indissociáveis.

Silva (apud Fernandes & Garnica, 2002) investigou o modo de funcionamento das concepções didático-pedagógicas do professor pesquisador, na sala de aula de Matemática, e a relação dessas concepções com aquelas oriundas da prática científica da Matemática. A autora considera a concepção como um ato de conceber abstrações ou como uma operação que consiste em formar um conceito, ou ainda, como um modo próprio de olhar de um sujeito, na sua relação com o mundo. Nesse sentido, podemos considerar que as concepções do professor sobre a Matemática e seu ensino, constituem esse “seu modo próprio de olhar” a Matemática e seu ensino e que, de algum modo, vão determinar sua práxis.

Tais compreensões levaram a autora a responder afirmativamente sobre uma possível determinação da prática científica sobre a prática pedagógica do professor-pesquisador em Matemática, o qual parece seguir, invariavelmente, as concepções que norteiam a metodologia tradicional vigente na sala de aula de Matemática.

Cury (1994), desenvolveu um estudo com o objetivo de analisar as relações entre as concepções de Matemática assumidas pelos professores e suas formas de

considerarem os erros dos alunos. A autora expõe inicialmente sua conceituação de Educação Matemática, o que norteia e fundamenta seu estudo: afirma que a Matemática é uma atividade humana, sujeita a erros e correções, com origem nas necessidades e problemas da sociedade, de acordo com a cultura e a época, devendo o ensino dessa disciplina proporcionar ao aluno o envolvimento com seus problemas, de acordo com sua realidade sócio-cultural e a possibilidade de que ele possa construir suas próprias soluções.

A autora desenvolveu seu trabalho de pesquisa tendo como alvo professores do Departamento de Matemática de diversas Instituições de Ensino Superior da Grande Porto Alegre. A análise geral dos dados levantados revela que, em sua maioria, os professores têm uma visão *absolutista* da Matemática, não havendo evidências, pelo menos entre os participantes da pesquisa, da aceitação da visão *falibilista* – segundo a qual a Matemática é uma ciência em constante mudança, cujo conhecimento nasce da atividade humana, parte de um processo social.

Segundo Cury, a postura que prevalece é dogmática, originando muitas vezes uma prática autoritária, visto que críticas e refutações não aceitas em relação ao conhecimento matemático, por extensão também não são aceitas em relação à forma de apresentar esse conhecimento ou à maneira de avaliá-lo. Acredita a autora que uma Educação Matemática com uma visão *absolutista* é, em parte, responsável pela postura acrítica dos estudantes e talvez, de modo geral, da sociedade como um todo.

O estudo de Cury apresenta, em suas conclusões, uma proposta de reformulação do ensino nos cursos de Licenciatura em Matemática, em especial no que tange à utilização dos erros como fator preponderante para o crescimento dos

alunos, proposta esta baseada nos pressupostos de Lakatos e Vygotski, privilegiando uma visão de avaliação mais dinâmica, em que ocorra maior interação entre aluno, colegas e professor.

Sztajn (apud Fernandes & Garnica, 2002) desenvolveu um trabalho junto a professores de Matemática, visando delinear o perfil, do que chama de “o professor tradicional” ou “o professor com uma visão tradicional da Matemática”. Sua abordagem é quantitativa, e a população alvo em número de 100 professores, todos do Rio de Janeiro, uns lecionando no Grupo de Alfabetização, outros professores de Ensino Médio, de escolas públicas e particulares. A formação básica desses professores é bem diversificada, alguns formados no magistério, outros em Pedagogia ou Matemática, ou outros em cursos que variam desde o Direito e Filosofia até a Física e Arquitetura, com e sem especialização voltada para a Matemática.

O estudo conclui que, “ao menos no discurso” os professores que lecionam Matemática não possuem uma postura tradicional com relação a esta ciência e seu ensino-aprendizagem. Salienta a autora, que se deve considerar ser esta uma amostra aleatória e que torna-se necessário investigar a prática destes professores para confirmar tais posições.

Mais recentemente, Fernandes (2001) desenvolve um trabalho em sua dissertação de mestrado, buscando compreender como os professores de Matemática entendem a relação dessa ciência com as questões “extra-matemáticas”, como estes trabalham ou pensam trabalhar ou, ainda, por que não trabalham tais questões em sala de aula. A autora desenvolveu seu trabalho de pesquisa tendo como alvo nove professores dos cursos de Licenciatura em Matemática de Instituições de Ensino Superior do Estado do Maranhão.

Da síntese textual de cada um dos grupos de significados, a autora percebeu, no discurso fragmentado dos professores formadores, a existência de um conjunto de “princípios”, os quais, afirma a autora, são engendrados, mantidos, reproduzidos, intensificados e justificados. Verifica existir nestes professores uma certa “*doutrina*” – hegemônica no que diz respeito à formação de professor de Matemática – que institui a prática dos professores formadores.

Sobre o termo *concepções*, que servirá de norte para este trabalho, dentre as muitas interpretações ou definições explicitadas pelos autores aqui citados, parece-nos que a definição a que chegou Cury (1994) é a mais completa ou coerente; muito embora pretenda aprofundar melhor este assunto no decurso do trabalho, coloco-a como base de sustentação e análise para as demais.

Os professores de Matemática, formam idéias sobre a natureza da Matemática, ou seja, *concebem* a Matemática, a partir das experiências que tiveram como alunos e professores, do conhecimento que construíram, das opiniões de seus mestres, enfim, das influências sócio-culturais que sofreram durante suas vidas, influências essas que se vêm formando ao longo dos séculos, passando de geração a geração, a partir das idéias de filósofos que refletiram sobre a Matemática. (CURY, 1994, p.37)

Segundo Ernest (apud Cury, 1994, p. 39), diversas visões filosóficas podem ser agrupadas em *absolutistas* e *falibilistas*. Na visão absolutista “o conhecimento matemático é feito de verdades absolutas e representa o domínio único do conhecimento incontestável”. A visão falibilista, por outro lado, “considera o conhecimento matemático falível e corrigível e em contínua expansão, como qualquer outro tipo de conhecimento humano”. (Ibid., p.39).

Pelo que observamos em todos os trabalhos acima citados, há uma forte relação entre as concepções dos professores pesquisados e suas práticas, conscientes ou não. Essas concepções influenciam, de certa forma, a prática dos

professores, percebendo-se ainda uma grande tendência para a visão absolutista da Matemática. Pretendemos desenvolver melhor essas questões ao longo deste trabalho, refletindo com mais profundidade sobre as pesquisas já desenvolvidas, como suporte teórico importante na compreensão da análise a que nos propusemos neste trabalho.

3.2 As Concepções de Ciência

Na perspectiva de investigação das concepções de Ciência, torna-se necessário percorrer os caminhos da epistemologia do conhecimento. Nesse sentido, estabelecemos uma esteira de conhecimento e visão de Ciência de alguns dos principais filósofos e pensadores dos últimos tempos desde o *empirismo indutivista* de Francis Bacon, passando pelo *racionalismo crítico* de Popper, o *racionalismo dialético* de Bachelard e o *anarquismo epistemológico* de Feyerabend, até a visão paradigmática de Thomas Kuhn.

O século XX caracterizou-se por grandes transformações nas ciências; a ruptura das concepções quanto à natureza da matéria provocou uma profunda reflexão em relação à natureza do pensamento científico. Apesar disso, o pensamento científico atual ainda tem muito das raízes daquele do século XVII, calcado principalmente nas concepções de René Descartes, Galileu Galilei e Francis Bacon.

O método proposto por Descartes, considerado infalível, baseava-se num modelo matemático, sem considerar a percepção sensorial, sendo esta levada em conta apenas como responsável pelo erro. Galileu desenvolveu a concepção heliocêntrica de Copérnico, provocando uma ruptura em relação ao pensamento

vigente na época, de que a Terra era o centro do universo. Galileu supunha a existência de uma ordem matemática no mundo.

Francis Bacon defendia a idéia de que os fenômenos físicos tinham de ser estudados sem a interferência do observador, o chamado método empirista-dedutivo, que parte do particular para o geral, supervalorizando a experimentação no estudo da natureza. Esse método prevalece até hoje no contexto escolar, estando impregnado não só na mente da maioria dos professores, bem como nos livros didáticos utilizados nas escolas. Nessa mesma linha e influenciado pelo empirismo/indutivista, porém no campo das Ciências Sociais, surge o *positivismo*, com grande influência sobre o pensamento científico moderno, tendo como pressuposto básico a idéia de que a função essencial da ciência é sua capacidade de prever (TRIVIÑOS, 1987); sendo assim, a lei e a ordem são imutáveis e estabelecidas quantitativamente, sem interferência humana. No século XIX, o positivismo sustentado por A. Comte, tornou-se uma ideologia, considerando as ciências sociais semelhantes às ciências naturais.

Já no século XX, o chamado Círculo de Viena, constituído por um grupo informal de estudiosos, dentre eles, Otto Neurath, Rudolf Carnap, Kurt Godel, Herbert Feigl, Reichenbach, Philip Frank, Victor Graft, Shlick, Friedrich Waissmann e outros, desenvolveram uma doutrina, chamada positivismo lógico, que nada mais era do que um empirismo extremado, com a preocupação de dar embasamento lógico ao conhecimento científico.

Karl Popper, pioneiro na crítica ao positivismo, em sua *autobiografia intelectual* (Popper, 1986, p.95), faz o seguinte questionamento: “Quem matou o positivismo lógico?” – assumindo logo a seguir a responsabilidade por esse feito. Popper substitui o método científico tradicional pelo método hipotético-dedutivo;

surge então a elaboração de hipóteses, fruto da imaginação e da criatividade do pesquisador. Apesar disso, Popper, mesmo não sendo um positivista, considera o desenvolvimento científico progressivo e cumulativo, embora conteste o empirismo indutivista, característica do positivismo e da ciência tradicional. Ele propõe um critério de falsificabilidade, como marco divisor da ciência e da não-ciência.

Mesmo assim Popper (1989) tem uma visão criativa da realidade, quando propõe a teoria dos mundos 1, 2 e 3, sendo o mundo 1, o mundo material (constituído por coisas materiais); o mundo 2, o mundo subjetivo, da mente humana e o mundo 3, o mundo construído pela cultura humana, produto da consciência do homem. Para ele, a construção da realidade passa pela interação desses três mundos.

Segundo Bachelard (2001, p. 17), a evolução da ciência é dificultada por obstáculos epistemológicos, pois segundo ele, “é em termos de obstáculos que o problema do conhecimento científico deve ser colocado”; dentre eles, o senso comum, os conhecimentos acumulados, a metodologia e a experimentação se constituiriam em verdadeiros entraves para a evolução da ciência, tornando-se necessários atos epistemológicos para provocar a ruptura com os conhecimentos já existentes, para posterior reestruturação.

Em relação ao senso comum, afirma Bachelard (2001) que:

A Ciência, tanto por sua necessidade de coroamento como por princípio, opõe-se absolutamente à opinião. Se em determinada questão, ela legitimar a opinião, é por motivos diversos daqueles que dão origem à opinião; de modo que a opinião está, de direito errada (p.18).

Nessa mesma perspectiva, Bachelard (op. cit. p. 18) afirma que a opinião não pensa, ou pensa mal, ela designa os objetos pela utilidade, obstaculizando o conhecimento destes, não devendo portanto, basear-se na opinião, e sim, antes de

tudo, destruí-la. Da mesma forma, afirma o autor que “o espírito científico proíbe que tenhamos uma opinião sobre questões que não sabemos formular com clareza” (Ibid., p.18).

Para Bachelard (apud Borges, 1996, p. 28), “é no momento que um conceito muda de sentido que ele tem mais sentido [...] Com a relatividade, o espírito científico constitui-se juiz do seu passado”. Para Borges (1996, p.28), “a retificação dos conceitos realizada pela teoria da relatividade, ilumina as noções anteriores e mostra a evolução do pensamento”.

Para Bachelard, (2001, p.29) “na formação do espírito científico, o primeiro obstáculo é a experiência primeira”; nesse sentido, segundo ele “o espírito científico deve formar-se enquanto se reforma”. Nessa perspectiva, pode-se afirmar que a epistemologia de Bachelard é também uma Pedagogia, pelo valor pedagógico que nela está implícito.

Thomas Kuhn (1978), em sua obra *A Estrutura das Revoluções Científicas*, observa que os cientistas compartilham uma visão de mundo, desde o momento de sua preparação para o trabalho. Este filósofo chama de *ciência normal* os períodos de acomodação, quando a comunidade científica vive momentos de estabilidade, compartilhando um mesmo paradigma. Essa estabilidade só se altera a partir do momento em que aspectos dessa teoria aceita falham repetidamente. Surgem então novas teorias, a partir das anomalias amplamente conhecidas, as quais são identificadas por um grupo cujo conhecimento seja suficiente para discuti-las, com base na teoria vigente.

Segundo Kuhn (1978, p. 219), “um paradigma é aquilo que os membros de uma comunidade partilham e, inversamente, a comunidade científica consiste em homens que partilham um paradigma”.

Nesse processo, de acordo com esta concepção de Kuhn, os participantes de uma comunidade científica são praticantes de uma mesma especialidade, submetidos a uma iniciação profissional e a uma educação semelhantes, tendo vivenciado, nesse processo, as mesmas experiências, as mesmas técnicas, absorvendo a mesma literatura. Para ele, “uma revolução é uma espécie de mudança, envolvendo um certo tipo de reconstrução dos compromissos do grupo” (Ibid., p.225).

Feyerabend (apud Borges, 1996), no seu livro *Contra o Método*, defende o anarquismo epistemológico, segundo o qual “tudo é válido”. A investigação científica, segundo ele, não se inicia com o problema, pois não é assim que se desenvolvem as crianças: é a partir de uma atividade lúdica que elas aprendem. Para Feyerabend, um anarquista epistemológico valoriza as maneiras divergentes de percepção e interpretação da realidade. Para ele “necessitamos de um mundo imaginário para descobrir os traços do mundo real que supomos habitar”. (Ibid., p. 35).

Como se pode perceber, é complexa a evolução da ciência, a construção do conhecimento científico e formação do espírito científico do homem. A percepção da natureza, a interpretação dos fenômenos naturais e sociais, exigem não só uma evolução permanente de sua visão de mundo, bem como a mudança constante de suas concepções, metodologias e práticas.

Muito embora não seja objetivo deste trabalho analisarmos com maior profundidade as posições dos filósofos aqui citados, parece-nos pertinente e imprescindível este breve enfoque, para melhor fundamentarmos nossa análise, a qual se propõe verificar a provável relação entre as concepções dos alunos e suas práticas, pois, se em sala de aula não estamos a formar cientistas, estamos

formando professores, que deverão ao longo de sua prática pensar e agir de forma científica.

3.3 Tendências Pedagógicas no Ensino de Matemática

Como o objetivo do presente projeto envolve as concepções de Matemática e Ciência e como estas se refletem na prática pedagógica de futuros professores de Matemática, é importante entender, também, como tem se desenvolvido o ensino de Matemática no Brasil.

Numa visão pedagógica, analisando o ato de ensinar e aprender Matemática, Fiorentini (1995) descreve alguns modos, historicamente produzidos, de ver e conceber o ensino da Matemática em nosso país. Nesse sentido, o autor identifica seis tendências: a formalista clássica; a empírico-ativista; a formalista moderna; a tecnicista e suas variações; a construtivista e a socioetnoculturalista.

A tendência formalista clássica é baseada no modelo euclidiano e na concepção platônica de Matemática. O modelo euclidiano é caracterizado pela sistematização lógica do conhecimento matemático a partir de elementos primitivos (definições, axiomas, postulados), com grande ênfase para os teoremas e corolários. A concepção platônica de Matemática caracteriza-se, por sua vez, por uma visão estática, a-histórica e dogmática, como se as idéias independessem dos homens. O homem teria apenas a possibilidade de, pela sua intuição e reminiscência, descobrir as idéias matemáticas pré-existentes no mundo ideal. Essa tendência, segundo o autor, prevaleceu até a década de 50. O ensino, nessa tendência, se processava de forma livresca, centrado no professor e no seu papel de transmissor e expositor de conteúdo.

A tendência empírico-ativista surge como um contra-ponto à anterior, deslocando o eixo da questão pedagógica, no qual o professor passa a ser um mero orientador e facilitador do processo. O currículo, nesse contexto, deve ser estruturado segundo os interesses dos alunos, atendendo o desenvolvimento psicobiológico destes. Surgem os trabalhos em pequenos grupos com farto material didático. Entretanto, esta tendência não rompe com a concepção idealista de conhecimento, pois continua a acreditar que as idéias matemáticas são obtidas pela descoberta, pois entende-se nesta tendência que o conhecimento é extraído do meio físico pelo homem, através dos sentidos.

A tendência formalista-moderna surge a partir da década de 50, com o advento da Matemática Moderna e os principais propósitos do movimento foram os seguintes:

- a) Unificar os três campos fundamentais da matemática, não em uma integração mecânica, mas com a introdução de elementos unificadores como Teoria dos Conjuntos, Estruturas algébricas, Relações e Funções.
- b) Dar mais ênfase aos aspectos estruturais e lógicos da matemática em lugar do caráter pragmático, mecanizado, não-justificativo e regrado, presente, naquele momento, na Matemática escolar.
- c) Refletir o espírito da Matemática contemporânea no ensino fundamental e médio dessa disciplina que, graças ao processo de algebrização, tornou-se mais poderosa, precisa e fundamentada logicamente.

A relação professor-aluno e o ensino-aprendizagem, nesta tendência, sofrem algumas modificações, embora o ensino seja bastante autoritário e centrado no professor, o qual expõe e demonstra tudo, rigorosamente, no quadro-negro.

A tendência tecnicista visa, especialmente, tornar a escola mais eficiente e funcional, valorizando a utilização de técnicas de ensino e de administração escolar. Esta tendência, que parece ter sido a “oficial” do regime militar, fundamenta-se sociofilosoficamente no Funcionalismo, visando uma sociedade como um sistema organizado e funcional.

Essa corrente pedagógica predominou desde o final da década de 60 até a década de 70 e preconizava a Matemática pela Matemática, valorizando a linguagem, enfatizando o lógico sobre o psicológico e o formal sobre o social, o sistemático-estruturado sobre o histórico, tratando a Matemática como se fosse “neutra”, sem nenhuma relação com os interesses sociais e políticos. Nesse sentido, a aprendizagem matemática, sob o ponto de vista pedagógico, caracteriza-se pelo desenvolvimento de habilidades, fixação de conceitos ou princípios, valorizando a memorização. Na pedagogia tecnicista, o centro não é o professor nem tampouco o aluno, mas sim os objetivos instrucionais, os recursos materiais e instrucionais utilizados no processo de ensino aprendizagem.

A tendência construtivista, fundamentada na Teoria Psicogenética de Piaget, busca uma prática pedagógica com auxílio de materiais concretos para a construção do pensamento lógico-matemático ou para a construção do conceito de número e dos tópicos relativos às quatro operações.

Para o construtivismo, o conhecimento matemático não resulta do mundo físico de forma direta, nem das mentes humanas de forma isoladas do mundo, mas sim da interação reflexiva do homem com o meio.

Foi a partir das décadas de 60 e 70 que o construtivismo passou a marcar presença no Brasil, considerando que o erro que a criança comete ao realizar um exercício matemático não pode ser visto como algo ruim ou negativo, mas como

uma manifestação positiva de grande valor pedagógico; nesse sentido, muda a postura do professor na maneira de lidar com o erro.

Na visão construtivista piagetiana, o aluno constrói o conhecimento pela interação-ação-reflexão, no qual a ação reflexionante, provoca desacomodação ou desequilíbrio, produzindo ciclos de crescimento, sucessivamente.

O professor, nesta tendência, está em uma situação de interação com o aluno, como um questionador, provocador de novas reflexões, criador de atividades significativas que possam levar o aluno à construção do conhecimento.

A tendência socioetnocultural valoriza o saber popular, considera o aspecto sociocultural do aluno; o ensino da Matemática passa a ser mais informal, buscando aproveitar os conhecimentos prévios dos estudantes e, a partir deles, desenvolver o processo de ensino aprendizagem com um caráter mais espontâneo. D'Ambrósio (apud Fiorentini, 1995), por exemplo, considera que a Etnomatemática, uma das abordagens da tendência socioetnocultural, é “a arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender nos diversos contextos culturais”. (p. 25).

Para Fiorentini (1995),

o grande mérito desta tendência, foi trazer uma nova visão de Matemática e de Educação Matemática de feição antropológica, social e política, que passam a ser vistas como atividades humanas determinadas socioculturalmente pelo contexto em que são realizadas. (p. 25).

Com base nesse contexto teórico, vamos situar as concepções dos alunos, a partir dos instrumentos de pesquisa, indicados na metodologia, aplicados e analisados.

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

4.1 Abordagem da Pesquisa

Considerando o envolvimento que tivemos ao longo do trabalho, tanto pesquisador como pesquisados, entendemos que o mesmo apresenta características de uma Pesquisa Qualitativa, com abordagem etnográfico-cultural.

A Etnografia, segundo Engers (1994), teve sua origem na Antropologia, com Boas (1909), numa concepção metodológica de simples coleta de dados, com o objetivo de descrever culturas e costumes de povos primitivos. Na seqüência, a Etnografia evolui como metodologia com Malinowski (1922), Recliffé-Brown (1922), Lowie (1935) (todos citados por Engers, 1994), cuja preocupação era com a descrição da cultura de grupos inteiros. Mc Feat (apud Engers, 1994), nos anos 70, destacou-se por reduzir o tamanho dos grupos, em torno de cinco elementos, com a finalidade de aprofundar mais os estudos acerca do fenômeno estudado.

Por volta dos anos 50, professores americanos como Kimbal e Spindler, entre outros, estudaram a influência da Cultura na Educação. Percebe-se, portanto, que, enquanto os antropólogos e sociólogos se preocupam com a cultura dos grupos primitivos, os educadores se voltam mais para as experiências do cotidiano dos

grupos que se movimentam e se articulam nas escolas (Philips, 1976; Lê Compte, 1978, Fetterman, 1989 entre outros), todos citados por Engers (1994).

Segundo Martínez (1994, p. 29) a Etnografia carrega um significado etimológico “de descrição de um grupo de pessoas acostumadas a viver juntas”. A abordagem etnográfico-cultural tem suas raízes na Fenomenologia, pois pretende chegar ao conhecimento e às verdades científicas, a partir do estudo das culturas e linguagens culturais. Sua verdade, reafirma Moraes (2002), emerge da interação social e se fundamenta numa concepção de uma realidade construída, seu foco é essencialmente qualitativo. Nesse sentido, a pesquisa com tal abordagem pretende compreender e descrever diferentes situações extraídas da realidade, sejam elaboradas socialmente, dentro de certos grupos, sejam realidades construídas histórica e intersubjetivamente.

Para Martínez (1994), o grupo de análise, pode ser:

[...] uma nação, um grupo lingüístico, uma região ou uma comunidade, assim como também, qualquer grupo humano que constitua uma entidade cujas relações estão reguladas pelos costumes e por certos direitos e obrigações recíprocas. Assim, a sociedade moderna, a família, uma instituição educativa, uma sala de aula, uma fábrica, uma empresa, um hospital, um cárcere um círculo operário, um clube social [...] (p. 29-30)

Entende-se, portanto, que a abordagem etnográfico-cultural, supera a pretensão positivista da neutralidade, o pesquisador precisa ter sentimento de empatia, para uma melhor compreensão do outro, valorizando assim o sujeito e sua subjetividade.

Considerando os elementos acima descritos, os estudos etnográficos exigem uma aproximação muito grande entre pesquisador e grupo pesquisado, daí serem a observação e a entrevista, os melhores instrumentos para coleta dos dados.

Segundo Kluckhohn (apud Haguette, 1990, p.61), “o observador participante deve compartilhar nas atividades de vida e sentimento das pessoas em termos de relações face a face”. Ainda sobre a observação participante, Schwartz e Schwartz, também citados por Haguette, distinguem os papéis do observador em “passivo” e “ativo”; o primeiro interage o mínimo com os observados, enquanto que o segundo tem uma participação mais efetiva, visando uma melhor qualidade na coleta dos dados.

Conforme Haguette (1990, p.64) ao analisar a posição dos autores acima, “não se percebe incompatibilidade entre *objetividade* e *intervenção*, ao contrário, diz a autora, “a natureza e qualidade dos dados se aperfeiçoam quando o pesquisador desempenha um papel ativo na modificação de certas condições do meio, em benefício dos observados”.

Nesse sentido, nossa interação com o grupo envolvido na pesquisa, como já foi explicitado anteriormente, teve início no primeiro semestre do curso, prolongando-se até os últimos, com as disciplinas de Práticas Pedagógicas, o que nos proporcionou uma interação grande com cada um dos integrantes do grupo investigado, não só pelas atividades em sala de aula, como nas conversas de corredores, na informalidade das festinhas de confraternização, que realizávamos após os seminário de encerramento das práticas. Essas são as razões pelas quais justificamos a classificação da pesquisa como qualitativa, de cunho etno-cultural.

4.2 Objetivos e Questões de Pesquisa

O presente trabalho tem como objetivo **investigar as concepções de Matemática e Ciência dos acadêmicos concluintes do Curso de Matemática-**

Licenciatura Plena, da Universidade da Região da Campanha – Campus de São Gabriel e como estas se refletem nas suas práticas pedagógicas.

Como questões de pesquisa, destacamos:

- a) quais são as concepções de Matemática e de Ciência, evidenciadas pelos alunos concluintes do curso de Matemática – Licenciatura Plena da URCAMP/São Gabriel?
- b) como se desenvolvem as práticas pedagógicas desses futuros professores?
- c) como suas concepções se refletem nas práticas?

Tendo em mente esses objetivos e buscando respostas a essas questões, escolhemos, então, os participantes.

4.3 Os Participantes da Pesquisa

O trabalho foi desenvolvido com oito alunos concluintes do 2º semestre de 2002, com os quais trabalhamos em cinco semestres durante o curso, tendo nosso primeiro encontro já no 1º semestre e encerrando nosso relacionamento professor/aluno com a orientação do último estágio, realizado pelo grupo no segundo semestre de 2002. Pelo envolvimento que tivemos com estes alunos e também considerando o forte elo existente entre eles, por serem, quase todos, oriundos de regiões com culturas semelhantes, por terem, ao longo do curso de Matemática, os mesmos professores, por terem vivenciado dificuldades comuns, como deslocamentos diários de suas cidades de origem até a Universidade, pelo fato de a maioria deles não só estudarem mas também trabalharem, entendemos pertinente buscar neste grupo de futuros professores de Matemática, suas

concepções de Matemática e de Ciência, na expectativa de compreender as prováveis relações entre suas práticas e essas concepções.

Estes acadêmicos constituem um grupo de sete alunas e um aluno, cujos locais de origem variam, sendo duas alunas de Cacequi, duas São Sepé, três de São Gabriel e um aluno nascido no Rio de Janeiro, que, por ser militar, encontrava-se sediado em São Gabriel. Suas experiências variam, sendo que quatro das acadêmicas tinham cursado Magistério, enquanto que os demais tinham formação de ensino médio comum.

Quatro acadêmicas já tinham experiência com as séries iniciais; uma delas, apenas pelo estágio, realizado durante o curso, enquanto que as outras três já trabalhavam, duas delas em escolas públicas em São Sepé e uma das alunas, de Cacequi, lecionava numa escola particular.

O acadêmico militar tinha alguma experiência com alunos particulares, auxiliando na preparação para concursos realizados para ingresso no exército. Todos estes alunos chegaram ao último semestre, destacando-se pelo empenho que tiveram, tanto nas disciplinas específicas da Matemática, quanto nas disciplinas complementares e, principalmente em relação às Práticas Pedagógicas, oportunidade em que demonstraram grande interesse e dedicação, cumprindo suas atividades com muita responsabilidade.

Cabe salientar, ainda, que, quando conversamos com eles para expor nossa intenção de desenvolver a pesquisa com sua participação, não colocaram nenhum obstáculo e estiveram sempre disponíveis, quando foi necessário gravar as entrevistas, ou, até mesmo, retomar algumas gravações, com o objetivo de uma melhor compreensão de suas idéias.

4.4 Os Instrumentos de Pesquisa

Os instrumentos utilizados nesta pesquisa foram as observações, os relatórios elaborados pelos alunos e as entrevistas. A **observação** constituiu-se no primeiro momento, quando, em sala de aula, tivemos a oportunidade de verificarmos *in loco*, as práticas desenvolvidas pelos alunos nas escolas de estágio, quando nos detivemos em aspectos como metodologia desenvolvida, recursos utilizados, relações entre professor/aluno.

Martinez (1994, p.63), em relação à observação, diz o seguinte:

Esta é uma técnica clássica primária e mais usada pelos etnógrafos para adquirir-se informações. Para isso, o investigador vive o mais que pode com as pessoas, os grupos que deseja investigar, compartilhando seus usos, seus costumes, estilos e modalidades de vida.

Afirma, ainda, Martínez que o investigador, para obter êxito em sua investigação, deve ser aceito pelas pessoas, sendo que para isto deverá ser franco, sincero, honesto, inofensivo, para que possa ser digno da confiança dos mesmos.

Nesse sentido, nossa relação com os entrevistados sempre foi, durante todo o curso, a melhor possível, de respeito mútuo, diálogo aberto e franco, de forma que eles sempre demonstraram interesse em explorar nossas experiências de escola e de sala de aula, principalmente quando lhes relatávamos momentos marcantes de nossa vida profissional, aproveitando aqueles fatos reais para refletirmos juntos sobre o ensinar e o aprender, e a importância das relações interpessoais no contexto da educação.

Num segundo momento da pesquisa, nos detivemos na revisão dos Relatórios de Estágio, oportunidade em que realizamos a **análise da comunicação escrita dos licenciandos**.

Num terceiro momento, trabalhamos com **entrevistas semi-estruturadas** na tentativa de uma maior impregnação com o fenômeno pesquisado.

A entrevista, segundo Quivy e Campenhoudt (1992), constitui-se, nas suas diferentes formas e métodos de aplicação, num dos processos fundamentais de comunicação e de interação humana.

Segundo os autores, através da entrevista:

Instaura-se assim, em princípio, uma verdadeira troca, durante a qual o interlocutor do investigador exprime as suas percepções de um acontecimento ou de uma situação, as suas interpretações ou as suas experiências, ao passo que, através das suas perguntas abertas e das suas reações, o investigador facilita essa expressão, evita que ela se afaste dos objetivos da investigação e permite que o seu interlocutor aceda a um grau máximo de autenticidade e de profundidade. (p.163).

Escolhemos este instrumento, por entendermos que o aluno fica mais “solto”, mais à vontade para emitir suas opiniões, o que nem sempre acontece quando ele precisa escrever suas idéias. As entrevistas foram feitas individualmente, seguindo-se da descrição, análise e interpretação das respostas emitidas, com base nos pressupostos da análise textual.

Para realizarmos as entrevistas, utilizamos um roteiro de questões, constando basicamente, das seguintes perguntas:

1. O que é ser professor para você?
2. Qual o motivo da opção pela Matemática?
3. Quando você acha que o professor ensina e quando o aluno aprende?
4. Como vê a Matemática como disciplina e como ciência?
5. Para você, quando o trabalho do professor pode ser considerado científico?
6. O que é Ciência para você?

A análise textual qualitativa, segundo Moraes (2003) constitui-se num ciclo e análise de três elementos - *unitarização, categorização e comunicação* -, cujo

movimento possibilita a emergência de novas compreensões, com base na auto-organização.

Nesse sentido, afirma o autor, num primeiro momento, procede-se à desmontagem dos textos, o que se caracteriza pela fragmentação do mesmo, implicando em examinar os materiais em seus detalhes; é o que se denomina *unitarização*, ou seja, busca-se atingir, a partir daí, as unidades significativas. Este é um momento em que o pesquisador tem que decidir o que é importante e significativo, segundo seus objetivos na pesquisa.

A *categorização* constitui-se no estabelecimento de relações, o que implica em estabelecer os elos de ligação entre as unidades significativas, combinando-as e classificando-as em categorias.

O último ciclo de análise, constitui-se na captação do *novo emergente*, como afirma Moraes, ou seja, após intensa impregnação nos textos, baseado na crítica e validação das novas idéias ali surgidas, o pesquisador investe na comunicação, o que representará o produto de uma nova combinação dos elementos anteriormente destacados.

5 ANÁLISE DOS DADOS

Na análise dos dados, apresentamos inicialmente as observações que realizamos em sala de aula, momento este em que, *in loco*, observamos aspectos relevantes de suas práticas, já referidos no quarto capítulo.

Num segundo momento, apresentamos uma análise da comunicação escrita dos alunos, realizada a partir de seus Relatórios de Estágio. Nesta análise, visamos a compreensão dos momentos vividos em suas práticas durante o estágio por eles realizado. Muito embora a dificuldade que, usualmente, têm os alunos, especialmente os da Matemática, em se comunicarem pela escrita, procuramos, ao longo do curso, mais precisamente nas Práticas Pedagógicas I e II, incentivá-los para a leitura e a escrita, a fim de que seus relatos não fossem sucintos demais.

Num terceiro momento, analisamos suas falas por meio das respostas obtidas às questões propostas nas entrevistas realizadas, o que nos possibilitou identificar suas concepções de Matemática e Ciência, quando elencamos um rol de categorias, que nos serviram de base para compreensão das prováveis relações entre concepções e práticas.

Essa categorização foi complementada pela que realizamos na análise dos relatórios de estágio. Os dados, especialmente os das observações e dos relatórios,

foram completados por considerações feitas pelos alunos, por ocasião do seminário de encerramento das atividades, quando tivemos oportunidade de ouvir os estudantes e entender melhor alguns aspectos de suas práticas, então detalhados.

5.1 Relato das Observações de Sala de Aula

Ao descrevermos as observações realizadas em sala de aula, cabe lembrar que alguns alunos realizaram seus estágios sozinhos e outros em duplas. Identificaremos os estudantes por números, substituindo os nomes, preservando, assim, as suas identidades.

a) Observação da aluna nº 1

Conteúdo focado na aula: Inequações/produto

Descrição: Um número reduzido de alunos, devido ao temporal ocorrido na cidade, uma sala de aula grande e os alunos todos sentados ao fundo. Embora a estagiária tenha se esmerado em colocá-los mais próximos dela, não conseguiu. Iniciou a aula, partindo de um exemplo, tentando motivar os alunos a ajudá-la na resolução dos exercícios propostos. Dentre os alunos presentes, somente um demonstrou interesse e entendimento. Um outro aluno, totalmente alienado da situação da sala de aula, perturbava o trabalho dos demais. Os recursos utilizados foram quadro e giz. A aula não teve um bom aproveitamento, a metodologia utilizada foi a tradicional. A estagiária, partindo de um modelo sem maiores questionamentos, tentou, pela resolução de uma série de exercícios, a aprendizagem pela repetição. Consideramos que prevaleceu o empirismo e a pouca interação professor/aluno.

b) Observação dos alunos nºs 2 e 4

Conteúdo focado na aula : Interpolação

Descrição: Havia poucos alunos em sala de aula, cerca de 10 dos 40 matriculados na turma, provavelmente devido ao clima frio e chuvoso ocorrido naquele dia. Outro fator que concorreu para a ausência dos estudantes foi o turno da aula, à noite, em que os alunos costumam faltar muito. O estagiário nº 4 toma a iniciativa da aula, indicando o assunto a ser tratado. Coloca um exemplo no quadro, explica, e, a partir de outros exercícios, tenta fazer com que os alunos acompanhem o seu raciocínio. Apenas um aluno, dos presentes, demonstra interesse em entender, enquanto que os demais permanecem passivos às tentativas do estagiário para que haja participação dos mesmos. A estagiária nº 2 permanece no fundo da aula, não se importando, inicialmente, com a pouca participação dos alunos, embora fosse possível um atendimento individualizado, considerando o número de alunos presentes. Não houve questionamento por parte dos estagiários, que, em nosso entendimento, não souberam motivar seus alunos para o tema proposto. Os recursos utilizados foram quadro e giz. O procedimento metodológico adotado caracteriza uma visão tradicional, na qual o professor limita-se à explicação formal e fixação através de exercícios.

c) Observação da aula dos alunos nºs 3 e 6

Conteúdo focado na aula: Geometria Analítica

Descrição: Turma com cerca de 30 alunos; as estagiárias propõem um trabalho em dupla, durante o qual percebe-se o interesse dos alunos, de modo geral, pois, frequentemente solicitam a presença das mesmas para tirarem dúvidas. Nota-se, ainda, a discussão entre os participantes de cada dupla, o que demonstra certo domínio do conteúdo trabalhado. Todos concluíram o trabalho dentro do tempo previsto, algumas duplas inclusive com sobra de tempo. Percebemos existir uma boa interação entre professor/aluno. Concluído o trabalho, perguntamos se tinha havido

alguma dificuldade na resolução das questões, os estudantes responderam que não. Notamos, nesta observação, uma visão mais interativa e de construção do conhecimento, pois a participação dos estagiários no trabalho foi discreta, limitando-se a orientações na condução do mesmo. Neste caso, os recursos utilizados foram folhas xerografadas, contendo as questões propostas.

d) Observação da aula da aluna nº 7

Conteúdo focado na aula: Matrizes

Descrição: Logo percebemos existir um excelente relacionamento entre a estagiária e os 20 alunos de 3º ano do Ensino Médio de uma escola particular. O procedimento utilizado para a atividade em sala de aula foi o Jogo do Milhão. Todos demonstraram conhecimento e domínio do conteúdo trabalhado, pois raramente tinham dificuldade em responder, valendo-se então da “bancada”, equivalente à existente em conhecido programa de televisão, em que universitários auxiliam os respondentes. Os componentes da bancada, quando solicitados, respondiam com segurança, também. Um polígrafo elaborado pela estagiária foi utilizado como material de apoio, valendo-se, também, do quadro e giz para esclarecimentos complementares. Após o término da aula, fizemos um questionamento a cada um dos alunos, sobre a Matemática, sobre o nível de dificuldade e se gostavam da disciplina. Responderam, de modo geral, que passaram a gostar de Matemática a partir do momento em que a estagiária nº 7 passou a trabalhar com eles, pois ela diversificava muito, suas atividades, desenvolvendo trabalhos junto à comunidade, com os quais eles podiam entender sua importância e aplicação. Notamos, neste caso, o diferencial produzido pela técnica utilizada, criando um sentimento de competição saudável, com excelentes resultados obtidos. A estagiária utilizou uma metodologia interativa, explorando situações-problema do contexto dos alunos.

Criou situações motivadoras, interagindo constantemente com questionamentos relativos ao tema.

e) Observação da aula das alunas nº 5 e 8

Conteúdo focado na aula: Matrizes

Descrição: Uma turma heterogênea quanto à faixa etária, turno noturno, alguns jovens e outros adultos, um grupo de alunos e alunas, calmos ou talvez um pouco cansados, pois, segundo as estagiárias, a maioria trabalha durante o dia. Percebemos, logo nos primeiros momentos da aula, uma relação professor-aluno, muito boa, pois há de se destacar que a maioria dos alunos tinha idade superior a das estagiárias 5 e 8. Para a introdução do tema, a estagiária nº 5 fez uma preleção inicial, destacando a importância da Matemática, relacionando-a com o grande progresso tecnológico do mundo moderno. Posteriormente, a aluna nº 8 entregou aos alunos uma folha xerocada, na qual constava uma reportagem sobre as vendas de carros de diferentes marcas, nos últimos três meses, com uma tabela constituída por colunas com as marcas dos carros, seguida do respectivo desempenho de vendas nos últimos três meses. A seguir, a estagiária nº 8 pediu aos alunos que lessem a reportagem, pois a mesma seria utilizada naquela aula. Na sequência, elas foram explicando aos alunos, com o auxílio do quadro, giz e do material distribuído, a estrutura, a representação genérica e os tipos de uma matriz. Notou-se, ainda, a constante interação das estagiárias com os alunos, procurando relacionar suas explicações com a reportagem utilizada como suporte. Percebe-se neste caso, que houve de parte das estagiárias a preocupação em motivar os alunos, trazendo elementos do contexto, para melhor compreensão e motivação para a aprendizagem da Matemática.

Podemos perceber, a partir das observações em sala de aula, uma predominância da prática tradicional, muito embora alguns destes alunos já se aventurem em novas metodologias, buscando a contextualização e o questionamento, numa tentativa de mudança, ainda que discreta.

5.2 Análise dos Relatórios

Os relatórios aqui analisados são em número de cinco, embora o número de concluintes seja oito alunos, devido ao fato de termos três relatórios de estágios realizados em duplas e dois, de alunas que realizaram seus estágios supervisionados individualmente.

Na análise dos textos destes relatórios, destacamos quatro categorias, que emergem das grandes preocupações dos alunos durante suas práticas. São elas: *contexto, motivação, metodologia, interação ou relações interpessoais.*

Nossa análise dos relatórios toma este rumo, seguindo estas quatro categorias como referência para o que vamos descrever, inserindo, nesta descrição, nossas percepções, a partir do conhecimento que temos do grupo integrante da pesquisa.

5.2.1 Contexto

Percebe-se a grande preocupação dos alunos concluintes com a contextualização de sua prática, ou seja, em tornar o ensino da Matemática mais agradável para o seu aluno, de forma que possa perceber, no seu cotidiano a sua aplicação. Provavelmente, aqui esteja presente a influência de Vygotsky, cujas

idéias são citadas no referencial teórico da maioria dos relatórios. Nesse sentido, destacamos o que dizem as alunas nº 3 e nº 6 em seu relato²:

Após a familiarização do primeiro dia de aula, levamos aos alunos (...) mapas da cidade em que vivemos; solicitamos que os alunos encontrassem pontos estratégicos, conhecidos por todos. Então os alunos localizaram nossa Escola, a Prefeitura Municipal, a Praça Central, a Igreja Matriz, alguns bairros populares e suas próprias casas.

Na seqüência, estes pontos, localizados no mapa, foram utilizados para o desenvolvimento do conteúdo de Geometria Analítica, o que levou as concluintes a afirmarem no seu relato que:

[...] entregando novamente os mapas aos alunos, levando-os a perceber a conexão entre o mapa e a geometria analítica estudada; puderam, então, constatar que para se localizar de maneira correta dentro de uma cidade, através de um mapa, é preciso ter noção e conhecimento do sistema de coordenadas cartesianas.

A aluna nº 7, que trabalhou com sistemas lineares, relata como introduziu o conteúdo de sistemas possíveis e sistemas impossíveis:

Fizemos consultas em Dicionários para entendermos algumas palavras da Matemática como sistemas [...] debatemos coisas possíveis e impossíveis que podem e devem ocorrer em nosso país e as coisas que nem com muito esforço, são impossíveis de acontecer.

As alunas nº 5 e nº 8 nos dão outro testemunho da grande preocupação em tornar o ensino da Matemática mais interessante através da sua relação com o cotidiano. Assim relatam as concluintes:

No início foi difícil conseguir que eles abstraíssem das situações reais os conceitos matemáticos, mas depois, alguns antes mesmo que se propusesse todo o problema já traziam a solução, e isso fez com que ficássemos cada vez mais confiantes, pois estávamos conseguindo fazer com que eles lessem o mundo de outro ângulo, ou seja, dentro dos conceitos matemáticos.

² Optamos por indicar em itálico e fonte 12 as citações referentes à escrita ou à fala dos alunos pesquisados, para diferenciar das citações dos autores com os quais dialogamos. Essas falas foram transcritas exatamente como enunciadas por eles, com as expressões utilizadas, de forma coloquial.

5.2.2 Motivação

Colocamos a motivação logo na seqüência da categoria “contexto”, pelo fato de que acreditamos ser este um fator relevante no processo de ensino e aprendizagem e esta foi sempre uma preocupação, tanto nossa, quanto dos alunos, ou seja, a de criar situações, dentro da sala de aula, que fossem capaz de motivar os alunos a ter gosto pela Matemática; e que, para isto, seria necessário buscar metodologias que lhes proporcionassem maior participação, compreensão e interesse pelos conteúdos trabalhados.

Nesse sentido, entendemos que o mapa utilizado pelas alunas nº 3 e nº 6 também se constituiu num agente motivador, criando, num primeiro momento, a expectativa quanto a sua utilização e posteriormente, como influência no processo de ensino e aprendizagem, conforme relatam as estudantes. Da mesma forma, quando a aluna nº 7 levanta um questionamento de fatos possíveis e impossíveis em relação ao País, ela cria um fator motivador, utilizando o contexto como suporte. Também se percebe, pelo relato das estagiárias nº 5 e nº 8, sua satisfação quando os alunos passam a compreender os conteúdos a partir do elo com a realidade; mais uma vez percebe-se o contexto como fator motivador.

5.2.3 Metodologia

A metodologia é muito importante, tanto em relação ao contexto quanto em relação à motivação, pois é por meio dela que se proporciona ao aluno os meios para um processo de ensino aprendizagem no qual estejam contidas as relações com o seu cotidiano o que por si só se constitui num fator de motivação.

Nesse sentido, os trabalhos de grupo, de questionamento (levantamento de situações problema), exercícios premiados, Jogo do Milhão, são alternativas metodológicas que aparecem nos relatórios analisados.

Nessa perspectiva, destaco o relato das estagiárias nº 5 e nº 8, quando afirmam:

[...] assim todos os conceitos a serem estudados eram traduzidos em situações e induzidos a sua própria definição, dando aos alunos o gosto pela descoberta [...] a cada aula uma série de perguntas e cada vez maior a vontade de descobrir e construir os conceitos.

Embora não esteja muito claro o texto, percebe-se a intenção das concluintes em valorizar o questionamento e a construção de conceitos, apoiados em situações extraídas da realidade, conforme se comprova pelos roteiros em anexo.

Mais adiante, elas colocam a seguinte expressão: “o ‘desafio’, os alunos eram desafiados, os alunos mesmo sem saberem, por instinto buscavam as respostas”.

As alunas nº 3 e nº 6, referindo-se à utilização do mapa cidade nas aulas de Geometria Analítica, relatam o seguinte:

Levamos aos alunos os conceitos que envolvem o plano cartesiano – relacionando ao mapa; o ponto – relacionado a uma determinada localidade; a distância entre dois pontos – relacionada a distância entre duas localidades; o ponto que divide o segmento em uma razão dada – relacionado a uma localidade intermediária; o baricentro de um triângulo – relacionado com o centro de uma cidade; a condição de alinhamento de três pontos – relacionado com localidades em uma mesma direção; e a equação da reta que pode passar por várias localidades.

Ainda sob o ponto de vista metodológico, essas alunas demonstram valorizar o trabalho coletivo, quando afirmam: “para que trabalhassem em dupla, ou em grupo, fazendo do aprendizado, não apenas o aperfeiçoamento da turma [...] o

trabalho coletivo, onde eles podiam debater, discutir e avaliar os seus erros, com auxilios dos colegas.

Para Moraes (apud Hillebrand, 1997, p.31), “o grupo nunca anula o bom professor, mas dá-lhe condições de progredir mais.”

Entretanto, podemos constatar, nos relatos dos alunos nº 2 e nº 4, uma condição um pouco diferente em relação ao aspecto metodológico: percebe-se uma postura mais diretiva, como se pode constatar nos roteiros (no Anexo B), quando aparece, inicialmente, a explicação do conteúdo, a partir de um exemplo e, na seqüência, a resolução de exercícios. O relatório desses estagiários é pobre em descrição, omitindo, praticamente, os aspectos metodológicos. Nesta mesma linha de procedimento pedagógico situa-se a concluinte nº 1, conforme podemos constatar, a partir de seus roteiros de aula, uma predominância pela aula tradicional, partindo da explicação dos conteúdos e, na seqüência, apresentando os exercícios de fixação. Entretanto, nota-se que ela tem a intenção de trabalhar com a construção do conhecimento, pois cita Piaget em seu relato, referindo-se a importância de proporcionar ao aluno o conflito cognitivo, quando afirma que: *“procurou-se construir o conhecimento através de aulas expositivas, explicações simples, claras e objetivas, com espaço para os alunos perguntarem e esclarecerem as dúvidas”*. Se em algum momento esta aluna trabalhou com uma metodologia voltada para a construção do conhecimento, isto não aparece em seu relatório.

Nota-se, de modo geral, a grande dificuldade da comunicação escrita de nossos alunos concluintes; seus relatos são extremamente sucintos, não há um detalhamento das práticas, o que dificulta, de certa forma, uma compreensão maior de suas intenções e concepções, pois há elementos que eles colocam em seus

roteiros e aos quais não fazem referência no texto do relatório, ocorrendo, também, a situação inversa.

5.2.4 Interações ou Relações Interpessoais

As relações interpessoais aparecem como uma preocupação no relato de praticamente todos os concluintes, em alguns casos de forma mais explícita e, em outros, implícito nas suas práticas. Mesmo aqueles acadêmicos que trabalharam de forma mais tradicional, tiveram a preocupação de manter um bom relacionamento com seus alunos, para que pudessem desenvolver suas aulas num clima de cordialidade.

Conforme afirma Zaballa (1998),

A capacidade de uma pessoa para se relacionar depende das experiências que vive, e as instituições educacionais são um dos lugares preferenciais, nesta época, para se estabelecer vínculos e relações que condicionam e definem as próprias concepções pessoais sobre si mesmo e sobre os demais (p. 28)

Nesse sentido, a aluna nº 1 manifesta seu contentamento pelo ambiente escolar que encontrou, quando diz: *“quanto ao ambiente escolar, foi aconchegante, num clima de cooperação e amizade, ótimo para que fosse desenvolvido esse trabalho”*. Obviamente, isto proporciona ao estagiário certa segurança, o acolhimento da escola através da Direção e dos professores é sempre destacado por eles.

Em relação aos alunos, a mesma estagiária manifesta sua preocupação em relação a este aspecto categorizado, quando relata que: *“no decorrer desse tempo houve alguns conflitos com esses alunos, principalmente com esse citado por último, mas que foram resolvidos, tendo como fonte de entendimento o diálogo”*.

Os alunos nº 2 e nº 4, que realizaram estágio à noite, trabalharam com uma clientela de idade diversificada e observaram que os adultos apresentavam maior dificuldade, talvez por terem ficado muito tempo sem estudar. Neste sentido, relatam os seguintes:

esses alunos possuem um grande potencial e mesmo sendo adultos necessitam de muita atenção, pois na maioria são pessoas que não tiveram oportunidade [...] apresentam muita carência afetiva e precisam de palavras de entusiasmo e força para continuar a lutar por um futuro melhor.

Nessa mesma perspectiva, afirmam ainda os mesmos alunos, nas suas conclusões, que:

Um dos objetivos propostos era o de que os alunos aprendessem a gostar de Matemática foi alcançado, o que faz pensar que se os professores se dedicassem mais a seus alunos e investissem mais em um bom relacionamento com os mesmos, conseguiriam um melhor aproveitamento em suas salas de aulas.

As alunas nº 5 e nº 8, que também realizaram seu estágio à noite, com uma clientela com idade diversificada, com muitos adultos, tinham a mesma preocupação antes de iniciarem suas aulas, em se tratando de relacionamento com os alunos, tanto é que expressaram esta preocupação no relatório dizendo que: *“nossa expectativa em relação ao estágio era de que encontraríamos algumas dificuldades como falta de interesse, indisciplina, turmas numerosas, aceitação dos alunos”*. Em outro segmento do relatório, as mesmas alunas observam a importância do bom relacionamento, quando dizem o seguinte: *“eles procuravam trabalhar em grupos de afinidades pessoais a fim de ajudarem-se mutuamente”*.

5.3 Análise das Entrevistas

Na busca de nosso objetivo, ou seja, identificar as concepções de Matemática e Ciência dos alunos concluintes do Curso de Matemática/2002, bem como verificar a provável relação destas concepções com suas práticas, um dos instrumentos de coleta de dados foi a entrevista semi-estruturada.

A escolha das perguntas norteadoras, em número de seis, perseguem nosso intento, partindo inicialmente da compreensão do ser professor, de Matemática mais especificamente. Por este questionamento, pode-se perceber como os alunos, futuros professores concebem a profissão.

Na segunda questão, procuramos os motivos que os levaram à escolha da Matemática, ou seja, a de ser um professor de Matemática. A terceira questão busca a visão dos alunos sobre ensinar e aprender, evidenciando como acontece, nas suas concepções, o processo de ensino e aprendizagem e como se estabelece a relação professor/aluno.

Na quarta questão, buscamos o entendimento que eles têm da Matemática como disciplina, como saber escolar e como Ciência, bem como sua importância no contexto das ciências. A quinta questão tem como objetivo compreender como os alunos, futuros professores, percebem a cientificidade do trabalho em sala de aula.

Finalmente, a pergunta de fechamento, sobre suas concepções de Ciência, que, no nosso entendimento, completa as anteriores, possibilitando assim, a partir da análise textual, estabelecermos um conjunto de unidades de significado, capazes de possibilitar a compreensão do pensamento dos alunos no que se refere às concepções e práticas.

Ressaltamos, novamente, que os nomes dos alunos respondentes, após serem colocados em ordem alfabética, foram substituídos por números, para preservar a identidade dos mesmos. Nesse sentido, nas respostas transcritas, o primeiro número corresponde à questão proposta e o segundo, ao aluno respondente. Para exemplificar, apresentamos, no Anexo A, uma das entrevistas realizadas, transcrita na íntegra.

A seguir passamos a descrição e análise da fala dos alunos, através das quais procuramos encontrar as *unidades de significado* e, a partir destas, por afinidade, agrupamo-las em *categorias*.

Nesse contexto, dezoito categorias foram identificadas, a saber: *Afetividade e paternalismo; Professor como educador e formador; Professor como transmissor de conhecimentos*, todas relativas à primeira questão, cuja abordagem relaciona-se ao significado do ser professor. *O gosto pela Matemática e a facilidade em aprendê-la; a influência dos professores; a exatidão da Matemática*, foram as categorias identificadas a partir da segunda questão, que argüia sobre o porquê da escolha da Matemática. *Domínio de conteúdo; contextualização; motivação; construção de conhecimentos*, relativos à terceira questão, questionadora do ensinar e do aprender. *A importância da Matemática pela sua aplicação; ciência base para as demais; matemática como o terror dos estudantes*, são categorias que surgiram a partir da quarta questão, cujo questionamento era sobre a visão dos alunos em relação à Matemática como Ciência e como disciplina. *Questionamento; aplicação e contextualização*, são categorias surgidas a partir da quinta questão, pela qual questionávamos sobre a cientificidade do professor na sua prática em sala de aula. Finalmente, em resposta à sexta questão, relativa à concepção de ciência, surgiram

as três últimas categorias: *Ciência é conhecimento, Ciência é descoberta e Ciência é método.*

5.3.1 Afetividade e paternalismo

Afetividade e paternalismo, foi a categoria que englobou formas de os alunos posicionarem-se em relação a profissão; no entendimento de alguns deles, o professor é um ser afetivo, devendo manter um relacionamento paternalista, suprimindo de certa forma as lacunas deixadas pela educação familiar. Nesse sentido manifesta-se a aluna nº 1: *“Ser professor é uma forma de poder ajudar o aluno e também uma forma de crescimento pessoal”*. Nesta percepção, podemos identificar a relação que a aluna faz entre a evolução do aluno e sua própria evolução. Nessa mesma linha, a aluna nº 2 afirma que *“ser professor significa doação, significa dar continuidade a educação familiar, ensinando muitas vezes aquilo que a família deixou de ensinar”*. Para a aluna nº 3, ser professor é *“estabelecer uma relação afetiva com o aluno, uma relação quase que familiar, é dar amor”*. Já os alunos nº 6 e 8 consideram o professor como *“um pai, um amigo, um companheiro”*.

Podemos citar, a esse respeito, as palavras de Abreu (2003, p 17): *“ a afetividade existe quando o professor considera o estudante como único e o leva a construir suas próprias relações com o mundo”*.

Essa relação, evidenciada pelos alunos acima citados, caracteriza uma visão centrada na relação afetiva entre professor/aluno, colocando a escola como uma continuação da família, devendo, obviamente, haver uma interação efetiva entre ambas, para uma educação mais eficiente, o que, efetivamente, não acontece. Fica sob a responsabilidade da escola, e principalmente do professor, a tarefa de

formação de bons hábitos, atitudes de respeito à hierarquia, disciplina básica, elementos que deveriam ser de responsabilidade da educação familiar.

O professor que trabalhar bem a questão da afetividade, construirá certamente um bom relacionamento professor/aluno, aspecto já evidenciado, pelos alunos participantes deste trabalho, como fator importante para o estabelecimento de um ambiente de sala de aula propício à aprendizagem.

5.3.2 Professor como educador, formador

Um segundo grupo, formado pelos alunos n°s 3, 5 e 7, vêem o professor como um educador, um formador. Portanto, nesse contexto, segundo a visão deles, o professor tem uma função mais importante, pois não o vêem apenas como um ser afetivo, paternalista, mas sim como um educador, um ser que *“mostra o certo e o errado”*, como afirma o aluno n° 3, ou ainda *“é aquele que ensina em sala de aula, na rua, que ensina trabalhando, que coloca situações problemas que envolvam os conteúdos”*, como disse a aluna n° 5.

A aluna n° 7 encara com muita responsabilidade o fato de ser professora, quando manifesta sua opinião dizendo: *“Ser professor é assumir com muita responsabilidade o ato de educar, levando em conta o aluno e suas perspectivas”*. Nesta resposta percebe-se a preocupação da aluna, não apenas com a educação, mas também com as perspectivas de vida de seu educando, uma forma de ver o educando em seu contexto.

Nessa categoria, percebe-se a concepção dos alunos em relação à responsabilidade do professor, como um agente transformador, não só pela sua prática em sala de aula, mas também em relação a sua postura, como ser social e

político. Nessa perspectiva, a influência do professor transcende os limites da sala de aula e da própria escola, e é visto no contexto da sociedade, na sua prática profissional e vivência social, como uma referência para os alunos, que, evidentemente, pode ser boa ou não.

Nesse sentido, afirma Portal (2002):

Ser professor está hoje a exigir um novo perfil, uma nova postura, caracterizada por uma atitude: pró-ativa, crítica, empreendedora, com habilidades de socialização, facilidades de trabalhar em e com equipes num imperativo trazido pela planetarização, globalização, pelo conectar-se em um processo de interdependência, de colaboração, de cooperação, de interatividade que desafie a hiperespecialização, que limita, restringe, separa e fragmenta, impedindo de ver o global e onde o essencial se dilui, fechando-se em se mesmo. (p.115)

5.3.3 Professor como transmissor de conhecimentos

O professor como mero transmissor de conhecimentos, ou aquele que apenas prepara o aluno para resolver questões ou para prestar concursos, está expressa na fala dos alunos nº 4 e 5. Para o aluno nº 4, “*ser professor é poder estar dentro de uma sala de aula e transmitir conhecimentos, é ensinar o aluno a resolver questões, é prepará-lo para fazer um concurso vestibular*”. Embora usando a mesma expressão, *transmitir conhecimentos*, a aluna nº 5 afirma que “*ser professor é aquela pessoa que tem uma missão de transmitir conhecimentos, da sociedade e do mundo, para seus aprendizes*”. Em ambas as respostas, está expressa uma visão tradicional do professor, ou seja, aquele que transmite conhecimentos, muito embora a segunda afirmação tenha um enfoque mais contextualizado.

Para a aluna nº 7, o professor tem a função de transmitir conteúdos, pois ela

refere-se à questão do ensinar e aprender dizendo que: “*O professor ensina quando ele consegue transmitir aquilo que ele se propôs nos seus objetivos*”.

Estes alunos parecem ter uma posição na qual está expressa a crença de que o conhecimento pode ser transmitido, crença está predominante na maioria dos discursos dos docentes, conforme constata Becker (2001) na sua pesquisa sobre a epistemologia do professor: “O quanto a crítica está ausente e o quanto seu primitivismo conserva o professor prisioneiro de epistemologias do senso comum, tornando-o incapaz de tomar consciência das amarras que aprisionam o seu fazer e o seu pensar”. (p.31)

Esta prática pedagógica, chamada por Becker de *diretiva*, está impregnada na visão da maioria dos professores. Por que os professores agem assim? Como questiona Freire (1970), é uma pergunta a ser respondida, mas essa postura de professor transmissor está evidenciada nas falas aqui citadas, na pesquisa de Becker e, obviamente, no que constatamos no nosso dia-a-dia, ou seja, um professor que fala, um aluno que escuta, um professor que escreve, um aluno que copia.

Docentes com esta postura diretiva e com uma concepção de que o conhecimento pode ser transmitido, tendem cada vez mais a ter problemas em sala de aula, visto que os alunos, ou pela sua interatividade, ou pela falta de motivação, tornam-se alienados a este tipo de prática. Nessa perspectiva, D'Ambrósio (2001, p. 79) afirma que:

O professor que insistir no seu papel de fonte e transmissor de conhecimento está fadado a ser dispensado pelos alunos, pela escola e pela sociedade em geral. O novo papel do professor será o de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem e, naturalmente, de interagir com o aluno na produção e crítica de novos conhecimentos.

5.3.4 O gosto pela Matemática e a facilidade em aprendê-la

A segunda pergunta nos possibilitou perceber quatro categorias, por meio da leitura e interpretação das falas. Os alunos escolheram a Matemática por quatro razões básicas: *o gosto pela Matemática, pela facilidade na sua aprendizagem, pela influência dos professores e pela exatidão da mesma*. Na terceira unidade significativa, está evidente a responsabilidade que temos diante de nossos alunos, pois os influenciemos. Nesse sentido, reforçamos nossa convicção de que devemos investir seriamente na Educação Matemática, pois só assim poderemos derrubar os tabus estabelecidos ao longo dos anos, como a de ser a Matemática o grande terror dos alunos, como veremos em depoimentos posteriores.

Vejamos então, mais explicitamente, o que disseram nossos entrevistados, quando questionados sobre o porquê da escolha da Matemática. A aluna nº 1 responde apenas que: *“É que eu sempre gostei de Matemática”*. A aluna nº 2 afirma que: *“Eu escolhi a Matemática porque eu gostava, eu achava que eu gostando ficaria mais fácil de eu ensinar”*. Parece que o gosto e facilidade na aprendizagem estão intimamente ligados, pois fica evidente na resposta da aluna nº 3, quando afirma: *“O gosto, sempre gostei, sempre tive bastante facilidade”*. A resposta da aluna nº 6 traz uma declaração interessante, quando diz: *“porque sou apaixonada pela Matemática, porque gosto das coisas simples”*. É evidente que o fato desta aluna gostar tanto de Matemática a faz vê-la como algo simples. A aluna nº 7 ratifica a afirmação das respostas anteriores dizendo o seguinte: *“Porque eu sempre gostei, tive mais habilidade para lidar com os números do que com as palavras”*.

Sobre a facilidade em aprender, afirma a aluna nº 4: *“Eu tenho mais facilidade de aprender Matemática do que Português”*. A aluna nº 5 diz ainda mais: *“eu escolhi*

a Matemática um pouco pela facilidade, é uma coisa que me adapto melhor, ao mundo lógico, concreto, visual". A aluna nº 8 fecha esta questão afirmando que *"eu sempre tive facilidade pela Matemática"*.

De certa forma, percebe-se que a facilidade na aprendizagem está ligada ao gosto pela Matemática, ficando, portanto, estas categorias, ligadas por uma relação quase que de dependência, pois, quando fazemos aquilo que gostamos de fazer, o fazemos melhor do que quando somos obrigados, por algum motivo, a fazer algo que não nos agrada.

5.3.5 A influência dos professores

As alunas nº 1, 2, 7 e 8 integram o grupo dos que sofreram a influência de seus professores, o que denota a grande responsabilidade que temos no rumo da vida de nossos alunos, tanto quanto às suas escolhas, quanto em relação a seus comportamentos. Como afirma Ramos (1996), "além da comunicação de conhecimentos e idéias, também comunicamos afetos e valores inconscientemente. Podemos ser alvo, portanto, de transferências e de identificações." (p. 43).

Nessa perspectiva, afirma a aluna nº 1: *"eu sempre tive bons professores de Matemática"*. Já a aluna nº 2 diz que *"eu tive um professor, que até por coincidência, foi na turma dele que fiz o estágio, que eu gostava muito das aulas dele e eu aprendi a gostar de Matemática"*. A aluna nº 7 afirma que um professor do Ensino Médio auxiliou na sua decisão de escolher a profissão: *"Eu tive um professor de Matemática que me marcou muito, foi meu professor de Ensino Médio, ele auxiliou muito na minha escolha"*. Já a aluna nº 8 teve a influência em casa do seu próprio pai: *"Meu pai era professor de matemática, ele sempre me incentivou"*.

A aluna nº 5 expressa sua compreensão de que o professor representa um modelo para seu aluno, o que nos parece natural, quando ela diz que: “*O professor ensina em todos os momentos, até num movimento que o professor faça ele está ensinando alguma coisa*”. Esta influência, aqui referida, é mais perceptível nas séries iniciais, mas pode acontecer até mesmo no ensino superior, pois, neste estágio, a postura do professor, a responsabilidade de sua prática, a sua competência profissional, certamente irão influenciar seus alunos, como refere-se a aluna nº 5 ao afirmar que: “*O professor ensina através de suas atitudes, o professor só vai estar ensinando a partir do momento que alguém estiver aprendendo*”.

5.3.6 A exatidão da Matemática

As alunas nº 4, 5 e 6 tiveram sua opção de curso influenciada pelo fato de considerarem a Matemática uma ciência exata. Segundo a estudante nº 4, “*a Matemática, eu começo a desenvolver, não tem que ficar decorando, então é uma coisa e deu*”. Já a licencianda nº 5 diz que “*a Matemática, ela é curta e grossa, é ou não é, então é um campo mais exato*”; afirma, ainda, a aluna que “*depois da gente cursar o curso de Matemática que a gente vê que não é assim tão exata*”. A aluna nº 6, afirma que “*a Matemática, ela é isso e pronto, não tem os porquês*”. A aluna nº 1 também concorda com as anteriores, ao afirmar que “*bom a Matemática é uma ciência exata, quer dizer não tão exata, né (risos)*”.

Também o raciocínio lógico é citado como um componente dessa exatidão. A aluna nº 1 entende que a Matemática é uma disciplina importante porque “*ela faz desenvolver a atenção, a organização [...] fazer uma coisa depois da outra*”. Já

para a aluna nº 5, “*a Matemática como disciplina, ensina para o aluno a parte lógica*”.

Ao considerarmos essas falas, vemos a semelhança com as idéias de Lynn, professora investigada por Thompson (1997), que assume a visão platônica da Matemática, conceituada por Ernest (1989) como aquela que vê nessa ciência um corpo unificado e estático de conhecimento.

5.3.7 Domínio de conteúdo

O domínio de conteúdo por parte do professor é destacado por um grupo de alunos como sendo condição básica para que ocorra ensino/aprendizagem. Nesse sentido afirma a aluna nº 1: “*o professor ensina quando ele tem domínio do conteúdo*”. Essa postura, corrente na maior parte das conversas entre professores de Matemática, vem sendo criticada por alguns autores, como Baldino (2001), que justifica não estar se opondo aos matemáticos, mas àqueles que só vêem a Matemática como importante para a aprendizagem.

A aluna nº 2 refere-se, mais precisamente, à aprendizagem do aluno, dizendo que: “*Quando o aluno faz as questões é porque ele aprendeu*”. Já o aluno nº 4, refere-se a momentos de sua prática para explicitar sua opinião, dizendo o seguinte: “*Quando no meu estágio eu dava um exemplo no quadro, um exercício e eles já iam resolvendo, não precisavam perguntar igual outras vezes*”.

5.3.8 Contextualização

A aluna nº 1 também entende que o professor ensina quando ele associa o conteúdo com o cotidiano do aluno; é o que se percebe quando ela diz que o professor ensina *“quando ele associa sempre que possível com experiências do dia a dia”*. A aluna nº 5, faz algumas considerações sobre a sua maneira de trabalhar para explicar melhor como ela vê essa questão do ensinar e aprender. Diz ela: *“Eu gosto de trabalhar com meus alunos com situações problemas que envolvam equações [...] a partir dali eles vão conseguir enxergar que ali tem uma equação [...] uma situação desconhecida que sabem resolver, que eles terão que descobrir. Só aprendeu aquele aluno que conseguiu passar para a linguagem matemática e conseguiu tirar dali uma resposta, uma solução para o problema”*.

A aluna nº 6 refere-se a essa mesma questão dizendo o seguinte: *“O aluno aprende quando tudo para ele tem uma visão daquilo que ele vai usar ele já pensa naquilo ali, como vai utilizar em outras atividades da vida dele. Para o aluno aprender ele tem que saber realmente onde ele vai utilizar aquilo”*. Já a aluna nº 8 diz que *“o aluno aprende quando ele entendeu a matéria [...] não só naquele dia mais que ele vai usar no futuro”*.

Nesse aspecto, essas alunas estão levando em conta o que propõem os Parâmetros Curriculares Nacionais, ao enfatizar, como competências e habilidades a serem desenvolvidas em Matemática, a aplicação de conhecimentos e métodos matemáticos em situações reais, ou seja, a contextualização dos conhecimentos. (BRASIL, 1999)

5.3.9 Motivação

A motivação aparece novamente na fala dos alunos, pois esta já constituiu categoria evidenciada na comunicação escrita dos alunos, o que demonstra a grande preocupação destes com esse aspecto. Nessa perspectiva, cinco dos alunos envolvidos na pesquisa destacam a motivação como fator importante para o processo de ensino/aprendizagem.

Para Marzi (apud Leif e Delay, 1965, p.413.), “motivação é um processo que provoca um comportamento dado ou que modifica o esquema do comportamento presente”

Assim, afirma a aluna nº 1, quando questionada sobre quando o professor ensina e o aluno aprende: “*O professor ensina quando ele motiva o aluno a aprender*”. De uma outra maneira, a aluna nº 2 expressa sua visão relatando o seguinte:

[...] a gente nota que está ensinando quando o aluno está se interessando e fazendo as questões, quando o aluno não está aprendendo, a gente nota, porque eles ficam calados, ficam olhando com jeito de que não estão entendendo nada, com aquele olhar vago.

A aluna nº 3 também se expressa sobre o tema, dizendo:

Eu acho que, quando o professor ensina, ele tem que ter uma motivação. Ele tem que ter um entusiasmo. O aluno tem que notar que quem está fazendo aquilo, também gosta do que faz. O aluno só aprende se ele sentir que o professor está mostrando para ele que aquilo é importante, aí, ele aprende a gostar.

Percebe-se, nas manifestações desses alunos, que a motivação do professor é importante para que o estudante também se motive e isto está claro principalmente na fala da aluna nº 3. Nessa mesma ótica, a aluna nº 6 diz: “*O professor tenta ensinar sempre, mas quando o aluno aprende realmente a gente percebe pelo*

interesse [...] pela motivação. Quando eu aprendo, assim, é aquilo que começa e quando a gente percebeu já terminou”.

Segundo a aluna nº 8, o professor demonstra pela sua expressão de alegria, a sua motivação pelo que está fazendo e pelo sucesso de que está tendo na consecução de seus objetivos. É isto que percebemos quando ela afirma que “*o professor ensina quando ele demonstra que está alegre, que está feliz e que ele também conseguiu atingir seus objetivos”.*

5.3.10 Construção de conhecimentos

Ainda que pouco significativa, por aparecer apenas em poucas falas dos alunos, entendemos que é importante destacar a participação do professor na construção do conhecimento pelo aluno. A aluna nº 8, por exemplo, entende que o professor participa nessa construção ao afirmar que: “*O aluno aprende quando ele realmente demonstra que aquilo que o professor construiu junto com ele obteve algum rendimento, quer seja por uma avaliação, uma prática, um trabalho”.* Porém, ainda que utilizando a palavra “construção”, a aluna parece entender que esta só se evidencia quando há um produto a avaliar. O processo da construção do conhecimento só aparece, nessa concepção, quando o produto é visível.

Essa distinção entre ensino como produto e como processo é feita, também, por Ernest (1989), ao considerar que a ênfase no produto está ligada à postura absolutista, enquanto que o foco no processo relaciona-se com a visão falibilista da Matemática.

5.3.11 A importância da Matemática pela sua aplicação

A aplicação da Matemática é destacada pelos alunos como fator importante na comparação dessa ciência com as demais e em relação à evolução do homem como ser social. Na verdade, desde que acordamos até ao adormecer, são incontáveis as situações em que precisamos nos valer da Matemática. Nesse sentido a aluna nº 1 diz: *“eu acho que é importante a Matemática, ela está no dia a dia, quando tu vais no mercado, tu olhas no relógio, tudo envolve a Matemática”*. Na mesma linha de raciocínio, confirma a aluna nº 2, quando diz: *“como disciplina a Matemática é fundamental, porque a gente usa a Matemática para fazer Super Mercado [...] se escolher ser pedreiro ele vai usar a Matemática”*.

A aluna nº 3 tem opinião semelhante, quando afirma que: *“Como disciplina, acho ela essencial, porque o dia inteiro a gente se transforma numa matemática, quanto tempo falta para tal coisa, quanto tempo já passou para uma outra, faltam tantos dias para tal evento, para terminar o ano”*. Em relação à Matemática como Ciência, a aluna nº 7 tem a seguinte opinião: *“A Matemática se torna Ciência no momento em que ela se torna indispensável para a vida deles”*. Ainda em relação a importância da matemática pela sua aplicação, a aluna nº 3 tem uma posição significativa quando afirma: *“A gente vê que cada dia que passa é feita uma descoberta nova, até mesmo uma clonagem de uma ovelha, tem a Matemática”*.

Na seqüência, afirma a aluna nº 8 que *“ela está envolvida no ramo da Física, da engenharia, [...] a maioria das coisas que você vai fazer estão muito baseadas na Matemática”*.

Efetivamente, conforme Cury (2001), em qualquer apresentação de um conteúdo em sala de aula, “é importante questionar [...] as relações do assunto com

a realidade, a sua aplicabilidade, as conseqüências dessas aplicações e das simplificações que são feitas para “recortar” o real e submetê-lo aos modelos da disciplina.” (p. 2).

5.3.12 Ciência base para as demais

Três dos entrevistados consideram a Matemática como uma ciência base para as demais, como afirma a aluna nº 1: *“ela é a base, eu acho assim dentro das demais ciências”*. Da mesma forma, a aluna nº 7 afirma: *“acho que a Matemática é importante para as demais ciências, pois é utilizada em todas os demais campos”*. Consideramos significativo este entendimento de que a Matemática é uma ciência que ajuda na compreensão das demais, pois com isso o aluno demonstra sua percepção da aplicação e da importância da Matemática.

Nesse sentido, ainda, refere-se a aluna nº 6: *“eu acho que a Matemática, ela é uma ciência que objetiva tudo, que simplifica tudo, que dá os porquês para tudo, para as demais ciências”*. Talvez esta concepção esteja vinculada ao fato de que é por meio da Matemática que conseguimos dimensionar, mensurar e assim visualizar melhor os fenômenos da natureza.

Essa visão utilitarista da Matemática parece mostrar que concepções mais modernas de ciência, como as de Bachelard e Kuhn, ainda não têm sido divulgadas em cursos superiores, pois os estudantes ainda estão presos a uma idéia positivista, de que tudo decorre da matemática, a Rainha das Ciências, como muitas vezes é chamada.

5.3.13 Matemática como o terror dos estudantes

Esta visão de que a Matemática é considerada como o terror dos estudantes, é a disciplina que mais reprova e que mais dificulta a aprovação em concursos, é uma realidade que não podemos ignorar; a aluna nº 7 aponta muito bem esse fato, ao afirmar que:

Bom, a primeira situação, na escola, eu creio, que é a disciplina que causa mais temor nos estudantes, nós professores é que temos que transformar essa realidade, não deixar que eles passem por todo o ensino fundamental e médio, com a visão que a Matemática é uma coisa terrível, que eles só vão mal, né, ajudar a fazer com que consigam aprender e a melhorar.

Sobre esse temor da Matemática, Silveira (2002) fez uma análise dos significados dos cartuns, histórias em quadrinhos e charges sobre essa ciência e concluiu que a maioria mostra idéias negativas. Um dos focos por ela abordados é o “terror das provas”, mostrando que estas vêm sempre mergulhadas em sentimentos de pavor, medo, pânico e sofrimento.

5.3.14 Questionamento

O questionamento como fator importante para aprendizagem aparece quando os participantes se referem ao trabalho do professor em sala de aula; para alguns, o trabalho do professor é considerado científico quanto este trabalha com o questionamento, como afirma a aluna nº 2: *“quando ele procura fazer com que o aluno pesquise, que o aluno se questione no conteúdo em que está trabalhando. Acho que o professor parte para o lado científico quando ele faz com que o aluno questione o que ele está aprendendo”.*

Já para a aluna nº 3, *“a aula se torna mais científica quando há motivação de todos, dos alunos, do professor, os alunos fazem perguntas, eles puxam novidades, eles querem saber mais que o professor”*.

Nesse aspecto, os alunos parecem estar relacionando questionamento e motivação, o que, efetivamente, é indicado por vários autores, como Ponte et al. (2003), ao apresentarem atividades de investigação em sala de aula que provocaram entusiasmo nos alunos, ao questioná-los e motivá-los para a busca de soluções.

5.3.15 Aplicação e contextualização

Estas categorias já apareceram anteriormente de forma separada, entretanto em resposta à pergunta 5, elas surgem juntas, confirmando que os alunos consideram importante a contextualização do ensino da Matemática, bem como a demonstração por parte do professor quanto às diferentes aplicações da mesma.

Neste sentido, afirma a aluna nº 5,

O professor de matemática está muito voltado para as regras da Matemática [...] e sim eu acho, assim [...] ou seja, para a utilidade da Matemática e não assim como resolver e como trabalhar aquilo ali, teria que ser voltado onde tu vai utilizar, como eu vou utilizar.

Nessa mesma linha, manifesta-se ainda a mesma aluna: *“para mim o mais importante é o porque das coisas e como usar as coisas”*.

A aluna nº 6 observa que:

Acho que de uma maneira geral o professor faz um trabalho científico, quando atrás daquele conteúdo ele traz outros conhecimentos para o aluno, no caso, por exemplo eles trabalham geometria com um mapa. Este foi um trabalho que eu desenvolvi com meus alunos, neste caso eu acho que fiz um trabalho científico, porque eles além de estudarem geometria analítica eles aprenderam outras coisas [...] foi um trabalho que eles construíram, porque eles não sabiam, porque quando a gente deu o

mapa para eles porque eles não sabiam se situar na geometria analítica, pois eles não tinham visto o conteúdo então para eles os planos cartesianos era qualquer um, eles tinham que achar ali. Eles tiveram uma visão geográfica da cidade.

A aluna nº 8 confirma as posições anteriores, em relação a aplicação e contexto, como forma de tornar científica a prática do professor, dizendo: *“acho assim, quando ele relaciona com o mundo, com a vivência dos alunos e ele relaciona com o dia a dia”*.

Outra maneira de aplicar a Matemática de forma científica é usar recursos específicos. Por exemplo, a utilização de recursos audio-visuais, foi citado por dois dos alunos como fator importante na aprendizagem, pois eles consideram ser este um fator capaz de tornar o trabalho do professor mais científico. Nesse sentido, afirma a aluna nº 3 que: *“O professor procura mostrar para eles de maneira diferente, não aquela metodologia tradicional, do quadro e giz, ele procura um retroprojeter, um jogo, um vídeo”*. Já o aluno nº 4 vai mais longe, usando inclusive uma expressão da gíria para expressar sua posição quanto ao trabalho do professor ser científico ou não. Afirma ele:

Quando o professor começa a sair, digamos do rami-rami do dia-a-dia que é a matéria básica que está no livro ali, vamos desenvolver tal assunto, aí o professor diz vamos estudar a distância de uma estrela para outra, vamos ver um programa de computador onde da a distância de uma estrela para outra, vamos ver a velocidade da luz, aí, já começa ser um trabalho científico.

Aqui, novamente podemos destacar propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999), que destacam a importância de utilizar calculadoras e computadores e desenvolver habilidades para seu uso.

5.3.16 Ciência é conhecimento

Quanto à concepção de Ciência, as alunas nº1 e nº 5 entendem que é conhecimento, como afirma a aluna nº 1: *“ciência é todo o conhecimento que tu adquires de determinada área, é todo o conhecimento organizado sobre determinada área ou determinado campo de estudo”*. A aluna nº 5 diz o seguinte: *“Ciência eu vejo assim [...] as visões de mundo, assim a Ciência Matemática vai trabalhar as coisas lógicas, as coisas exatas, as coisas certas, já a Ciência Geografia trabalha mais com o meio ambiente”*.

Mesmo apontando essa visão de ciência como conhecimento, as alunas reforçam a idéia de que é a exatidão da Matemática que a caracteriza, ou seja, é o conhecimento das coisas exatas, lógicas, certas. Mais uma vez, parece que a visão absolutista se insere nessas falas.

5.3.17 Ciência é descoberta e evolução

Sobre as concepções de Ciência, a aluna nº 2 afirma: *“ Ciência para mim é a base de todas as descobertas que o homem fez, que ainda vai fazer, e a ciência foi a base de toda a evolução do homem, de todas as descobertas que o homem já fez”*.

A aluna nº 8 diz que *“sem a Matemática, nada teria evoluído, tudo que se vai fazer tem a Matemática, [...] com o decorrer do tempo, percebe-se que em tudo foi usado a Matemática”*.

Nessa visão, já há mais elementos que sugerem uma mudança de paradigma, uma postura mais favorável à evolução dos conhecimentos, com possibilidade de se pensar em pressupostos falibilistas.

5.3.18 Ciência é método

Diz o aluno nº 4 que *“ciência para mim é pegar um dado, [...] eu quero chegar a uma conclusão com o aluno, a gente começa a colher dados para aquilo e em cima daquilo a gente começa a fazer demonstrações, começa a fazer proposições para chegar a algo”*.

Nessa mesma linha de pensamento, a aluna nº 7 diz: *“bom eu acredito que ciência é quando se tem algumas regras e dessas regras se consegue realizar uma transformação, uma transformação social, ou na própria escola, ou uma transformação na rotina”*.

Para a mesma aluna, o trabalho do professor é considerado científico quando provoca uma transformação no aluno; nesse sentido ela afirma: *“Bem eu acredito que é científico no momento que tem algumas regras a seguir e que ocorre alguma transformação para o aluno e que ele também cresce [...] ainda assim venha a auxiliá-lo na sua atuação na sociedade”*.

Essas idéias parecem vir ao encontro das idéias de Bachelard, que vê “nas ciências a paixão por problema difíceis”, como aponta Borges (1996, p. 47) ou das concepções de Skovsmose (2001), que argumenta ser possível trabalhar com uma Educação Matemática crítica, para desenvolver a democracia.

6 CONCLUSÕES

Após uma longa reflexão e releitura do texto que conseguimos construir a partir dos instrumentos de pesquisa utilizados neste trabalho, chegamos ao momento em que passamos a expressar nossas conclusões, a partir do que obtivemos dos alunos participantes desta pesquisa sobre suas concepções e a provável relação destas com suas práticas, à luz das idéias dos teóricos que elencamos no decorrer do trabalho.

Inicialmente, faremos considerações sobre as observações realizadas em sala de aula, a seguir sobre a comunicação escrita dos alunos, extraídas de seus relatórios e, por último, sobre suas falas, resultantes das entrevistas que realizamos.

Das observações:

As observações em sala de aula nos proporcionaram verificar, *in loco*, o aluno estagiário em ação. Nesse sentido, pudemos constatar a prática da aluna nº 1, que desenvolveu sua aula em estilo tradicional, não conseguindo motivar seus alunos, pois, partindo de um modelo, tentou, pela repetição de exercícios, que se desse a aprendizagem dos estudantes. Da mesma forma, os alunos nº 2 e 4, com

postura semelhante, desenvolveram sua prática de forma tradicional, sem produzir nenhum questionamento, limitando-se à explicação formal e à resolução de uma série de exercícios com graus de dificuldade diferenciados.

As alunas nº 3 e 6 desenvolveram um trabalho com seus alunos, em que estes, em duplas, resolveram uma série de questões propostas; percebemos a motivação dos estudantes, que, animadamente, discutiam os problemas apresentados em uma folha xerografada, tendo as alunas estagiárias uma participação discreta, apenas como coordenadoras e estimuladoras do processo. Da mesma forma, a aluna nº 7 trabalhou com seus alunos de forma construtiva, utilizando metodologia adequada (Jogo do Milhão), o que os motivou a participar ativamente na resolução das questões e na discussão das mesmas.

Também as alunas nº 5 e 8 tiveram postura semelhante, valendo-se de recursos do dia-a-dia dos alunos (reportagem de jornal) e conseguiram motivá-los, de forma que, animadamente, foram construindo os conceitos propostos no conteúdo sobre Matrizes, que estava sendo trabalhado naquele momento.

Apresentamos sucintamente os aspectos mais relevantes de nossas observações, para melhor explicitar nosso entendimento do contexto observado. Pelo conhecimento adquirido durante o curso, na convivência com tais alunos, tal comportamento observado não nos causou surpresa.

Em relação à prática dos alunos, podemos aqui dividi-los em dois grupos distintos, o primeiro formado pelos alunos nº 1, 2 e 4 e o segundo, constituído pelos alunos nº 3, 6, 7, 5 e 8. O primeiro grupo apresentou uma prática diretiva, valendo-se dos recursos mais usuais, como quadro e giz, enquanto que o segundo grupo, trabalhou com metodologias adequadas à reflexão, à ação e à construção do conhecimento, valendo-se do contexto dos estudantes como fator de motivação.

O primeiro grupo apresenta uma concepção formalista clássica, baseada no modelo Euclidiano e na concepção platônica da Matemática, segundo Fiorentini (1995); é, também, uma visão tradicional de ensino, segundo Libâneo (1985) e uma prática diretiva, segundo Becker (2001). O ensino da Matemática, nessa concepção, é centrada no professor, o aluno é um mero receptor, fato este observado neste grupo de alunos.

O segundo grupo apresenta uma tendência à concepção mais construtivista e interacionista, segundo Fiorentini (1995) e uma prática interativa e relacional, como classifica Becker (2001). Na verdade, este grupo procurou, de certa forma, interagir mais com seus alunos, pois utilizaram recursos e metodologias diferentes do quadro e giz e da explicação formal por parte do professor; partiram para o questionamento construtivo, estabeleceram relação do conteúdo com o cotidiano do aluno, conforme já citamos anteriormente.

Dos relatórios:

Os relatórios de estágios expressam, a descrição das práticas dos alunos, constituindo-se, portanto, na comunicação escrita dos participantes da pesquisa.

O primeiro grupo, constituído pelos alunos nº 1, 2 e 4, são sucintos em seus relatos, seus roteiros de aula, não apresentam nenhuma alternativa metodológica, a não ser a já descrita anteriormente, ou seja, o professor parte de um modelo e depois trabalha com uma série de exercícios, na tentativa de conseguir a aprendizagem pela repetição, trabalhando somente com a memorização.

O segundo grupo, constituído pelos alunos nº 3, 6, 7, 5 e 8, apresentaram um relato mais detalhado de suas práticas; seus roteiros de aula apresentam

diversidade de recursos utilizados e metodologias adequadas à construção do conhecimento, confirmando-se portanto aquilo que observamos em sala de aula.

Um fato que podemos destacar é que as quatro categorias elencadas a partir dos relatórios foram extraídas basicamente dos documentos do segundo grupo, muito embora a categoria *interação ou relações interpessoais* tenha sido evidenciada por todos os participantes.

Das entrevistas:

A análise das entrevistas constitui-se no momento em que obtivemos, a partir das falas dos estudantes, uma série de informações que nos possibilitaram comparar suas práticas com suas concepções acerca da profissão, da Matemática em si, do ensinar e aprender, de suas concepções de ciência, enfim. Analisaremos de forma global e individualizada as respostas dos alunos, para que tenhamos uma melhor visão de suas concepções sobre as questões propostas na pesquisa, bem como para melhor identificarmos os pontos comuns, ou, divergentes.

Em relação à primeira questão do roteiro da entrevista, há uma certa unanimidade em relação ao ser professor. O pensamento de todos demonstra plena consciência da responsabilidade que irão assumir, do papel do professor como um ser afetivo, social, agente de mudança para a sociedade e que assume, junto com a escola, responsabilidades ainda maiores, que lhes são transferidas pela família.

Cinco alunos enfatizaram a questão da afetividade do professor em relação ao aluno, aparecendo, em seguida, a visão do professor formador, educador; entretanto, dois dos alunos participantes vêem o professor como um transmissor de conhecimentos.

As respostas pertinentes à segunda questão nos levam a percepção de que os alunos participantes da pesquisa escolheram a Matemática por gostarem dessa ciência. Nesse sentido, eles incluem, como argumentos fortes, a facilidade em aprendê-la e sua exatidão, com destaque, ainda, para a forte influência que tiveram de seus professores, que naturalmente os levaram, também, a desenvolver o gosto por esta ciência tão importante para a evolução do homem.

Em relação ao ensinar e aprender, os alunos pesquisados colocam quatro aspectos relevantes para que isto ocorra: *domínio de conteúdo, contextualização, motivação e construção do conhecimento*. O domínio do conteúdo é condição básica para que qualquer professor possa desenvolver seu trabalho com segurança e com sucesso; entretanto, não basta ter somente domínio do conteúdo trabalhado se o professor não conseguir motivar seus alunos.

A motivação tem aparecido com destaque na fala dos alunos e também nos seus relatos; esta motivação pode estar associada a uma relação estabelecida pelo professor entre o que está trabalhando e a realidade do aluno. É a contextualização que surge como um fator relevante para o sucesso do trabalho do professor. Por último, uma aluna refere-se à construção do conhecimento como algo significativo no processo de ensino-aprendizagem; em uma análise individualizada, vimos que esta mesma aluna trabalhou com metodologias voltadas para a construção do conhecimento. Começamos, portanto, a perceber já alguma relação, embora tênue, entre suas concepções e suas práticas.

Na questão que envolvia a concepção dos alunos em relação à Matemática como disciplina e como Ciência, surgem quatro categorias que expressam a visão de nossos entrevistados; eles consideram a Matemática importante pela sua aplicação, por desenvolver o raciocínio lógico no aluno, por ser uma ciência base

para as demais, mas também porque eles vêem a Matemática como o terror dos estudantes. Percebemos, nestas categorias, que todos eles têm clara noção da importância da Matemática como Ciência, mas consideram-na como uma disciplina de difícil aprendizagem, o *terror dos estudantes*.

Quanto à cientificidade do trabalho do professor em sala de aula, surgiram quatro categorias que expressam o pensamento e a visão dos entrevistados em relação a questão. São elas: *questionamento, recursos audio-visuais, aplicação e contexto; regras e transformação*. Percebe-se, nessas categorias, a visão dos alunos quanto à importância do questionamento, bem como a contextualização do ensino da Matemática, demonstrando sua aplicabilidade no cotidiano; também são destacadas as transformações que essa ciência pode provocar no indivíduo e na sociedade como um todo.

A última questão fez com que todos parassem para pensar; alguns deles pediram que fosse desligado o gravador para que pudessem refletir melhor antes de responder. Diziam eles: “*nunca me fizeram essa pergunta*”; “*puxa agora o senhor me apertou*”; “*bá professor eu nunca tinha parado para pensar sobre isso*. Todas essas manifestações são compreensíveis, Chalmers (1982) até escreveu um livro partindo desse questionamento: *O que é Ciência afinal?*

Mesmo tendo sido colocados em cheque com essa questão, os participantes da pesquisa arriscaram suas respostas, das quais extraímos três categorias que expressam suas visões de ciência, quais sejam: *ciência é conhecimento, ciência é descoberta, ciência é descoberta e evolução*.

Nas suas falas, está clara a compreensão de que a ciência é o conhecimento organizado e é a base de todas as descobertas, sendo esta a responsável por toda a evolução da humanidade. Está contida também, nas respostas, a importância do

método, quando eles afirmam que a ciência é um conjunto de regras, é o conhecimento organizado, e que, assim sendo, é capaz de produzir transformações no homem e na sociedade, o que vem ser, afinal, a própria evolução.

Se nos detivermos apenas numa análise global de suas idéias, extraídas de suas falas, poderíamos dizer que nossos alunos estão buscando a compreensão do mundo, a partir de suas reflexões que emergiram dos instrumentos que utilizamos, pois expressaram seu entendimento do que significa ser professor, da importância deste para a sociedade, reconhecem na Matemática uma ciência importante para a evolução da humanidade, por ser exata e estrutural para as demais; entendem ainda, a necessidade de se buscar metodologias alternativas, que possam transformar o ensino da Matemática, torna-lo mais interessante, para que não seja considerada mais como o *terror dos estudantes*, e para que se possa ver a beleza que encerra esta ciência.

Uma análise individual

Numa análise individualizada podemos perceber uma série de controvérsias entre o pensar e o agir dos participantes da pesquisa.

Vejamos a aluna nº 1, cuja prática, como já apontamos anteriormente, evidencia uma postura tradicional de ensino; está aluna considera a Matemática uma ciência exata, têm uma concepção de que ciência é método e valoriza a contextualização do ensino. Quanto à sua concepção de ciência e a relação com sua prática, podemos dizer que a discordância de nossa análise refere-se à contextualização, enfatizada por ela, que não encontramos na sua prática, nem pela observação nem pelos instrumentos analisados. Obviamente, parece haver acordo

quando observamos, na sua prática, a preocupação em seguir as regras da Matemática, pela organização de seus roteiros, e a seqüência lógica em que desenvolveu a prática. Parece-nos que está aluna tem uma visão de ciência tradicional e também uma prática tradicional.

Para aluna nº 2, ciência é descoberta; enfatiza o questionamento, refere-se à cientificidade da prática do professor em sala de aula, o que não condiz com sua postura pedagógica, que, segundo nossas observações *in loco* e análise dos instrumentos, é diretiva, tradicional.

A aluna nº 3, ao referir-se sobre a cientificidade do trabalho do professor em sala de aula, diz que este trabalha de forma científica quando utiliza o questionamento na sua relação professor/aluno, o que está de acordo com sua prática, pois efetivamente proporcionou a reflexão e o questionamento, segundo nossas observações já relatadas e a análise dos instrumentos utilizados. Portanto, percebe-se que ciência, para esta aluna, é questionamento, e este leva à construção do conhecimento pelo aluno.

O aluno nº 4 considera a Matemática como uma ciência exata; percebe-se que sua tem uma concepção de que ciência é método, pela importância que dá as regras da matemática, têm uma visão do método científico tradicional e a sua prática é diretiva e tradicional. Neste caso, percebe-se a existência de uma relação entre suas concepções e sua prática.

A aluna nº 5 fala em transmissão de conhecimento ao referir-se a prática do professor, valoriza a lógica matemática e não conseguiu expressar claramente sua concepção de ciência; entretanto, sua prática foi contextualizada, com questionamento, demonstrando uma visão mais construtiva do conhecimento.

A aluna nº 6 teve dificuldade de expressar sua concepção de ciência; entretanto, considera a Matemática uma ciência exata, com uma tendência para uma visão absolutista. Porém, sua prática foi contextualizada, houve questionamento, portanto propiciou a construção do conhecimento pelos alunos. Neste caso, também não encontramos uma relação explícita entre o pensar e o agir do aluno.

A aluna nº 7 refere-se ao professor como um transmissor de conhecimentos e, ao mesmo tempo, diz que este é capaz de produzir transformação no aluno e na sociedade; refere-se à Matemática como uma ciência importante na construção das demais ciências e do conhecimento. Sua prática foi na linha da construção do conhecimento, contextualizada, produziu a interação professor/aluno. Neste caso, a relação entre concepção e prática fica confusa, o que corrobora a dificuldade da aluna em expressar suas concepções de ciência.

A licencianda nº 8 tem a concepção de que ciência é construção de conhecimento; sua prática foi contextualizada, houve questionamento e reflexão, interagiu com os alunos, desenvolvendo uma prática relacional e interativa. Neste caso, percebe-se uma relação íntima entre o pensar e o agir da aluna.

Após está análise, na qual percebemos algumas controvérsias entre o pensar e o agir dos licenciandos, bem como a dificuldade de expressarem suas concepções, entendemos que essa dificuldade esteja na própria estrutura curricular do curso em que eles se formaram. No novo currículo do curso de Matemática da URCAMP, em vigor a partir do primeiro semestre de 2004, procuramos corrigir essas deficiências, introduzindo a disciplina de História e Filosofia da Ciência, na qual o aluno tem a oportunidade de conhecer e analisar, refletir e construir sua própria visão de ciência. Uma outra dificuldade de análise que tivemos foi devida ao fato de

alguns estudantes terem realizado suas práticas em dupla, o que não permite dimensionar o quanto as idéias de um tiveram influência sobre a do outro.

Entretanto, entendemos que os objetivos de nossa pesquisa foram atingidos, se não plenamente, pelo menos parcialmente. Basicamente, entendemos que nossos alunos têm uma visão da Matemática como uma ciência exata, uma ciência estrutural, que se relaciona com as demais e contribui para a construção destas, bem como para a evolução do conhecimento. Também valorizam o método como fator relevante para a construção do conhecimento. A prática tradicional de ensino da Matemática está ainda impregnada muito fortemente em alguns e é mais tênue em outros.

Certos alunos já se arriscam em práticas mais ousadas, buscando o questionamento e a contextualização do ensino, valendo-se dos recursos que a tecnologia nos oferece, tem noção da responsabilidade do ser professor e certamente serão profissionais que buscarão o aperfeiçoamento, pela pesquisa e pela educação continuada. Isto é o que esperamos e procuramos ao longo de nossos encontros com eles, durante todas as oportunidades em que nos relacionamos com esses licenciandos, desde as primeiras disciplinas que ministramos para essa turma.

Acreditamos que este novo Currículo, estabelecido em função da nova legislação, principalmente das Resoluções nº 1 e 2 do Conselho Nacional de Educação (BRASIL, 2002), vai proporcionar uma nova visão para o nosso Curso de Licenciatura. Estas resoluções estabelecem a carga horária para os cursos de graduação, nas quais estão previstas um número expressivo de práticas, considerando as 400 horas de estágio, as 400 horas de práticas profissionais e mais 200 horas de estudos complementares. Este fato nos possibilitou inserir, como já

citamos, algumas disciplinas que contribuirão, em muito, para a formação de um profissional com espírito de busca, de questionamento e, principalmente, voltado para a pesquisa em sala de aula. No referido currículo, estamos trabalhando com a disciplina de Seminário de Pesquisa e Prática Pedagógica (SPPP), que está presente em todos os sete semestres do Curso. Esta é uma disciplina integradora, através de um eixo temático para cada semestre, e é responsável pela dimensão prática das demais.

Nesta perspectiva, entendemos que o aluno terá uma melhor formação, buscará certamente a atualização constante, através da formação continuada e, com isso, evitará o envelhecimento profissional, tão prejudicial para o processo de ensino aprendizagem.

Ao finalizar esta dissertação, temos um conjunto de dados, análises e reflexões que vão, com certeza, influir na nossa prática, tanto nas disciplinas de Metodologia da Pesquisa, como nas Práticas de Ensino. A transformação que percebemos, tanto no nosso pensar como no agir, é relevante e notória. O curso, como um todo, proporcionou-nos um crescimento pessoal e profissional significativo, criou uma motivação maior para continuarmos na árdua luta de educador e de formador de professores.

As reflexões a que fomos estimulados pelos professores do mestrado, as discussões de diversos temas, todos relacionados com o ensinar e o aprender, as trocas de experiências entre os colegas, a discussão sobre a importância da pesquisa em sala de aula como um instrumento importante para o crescimento do aluno e do professor; tudo isto, nos leva a crer que concluímos esta dissertação e o mestrado com a renovação do profissionalismo e uma grande motivação para sermos pesquisador da própria prática.

Para os alunos que participaram desta investigação, fica certamente algo de positivo, pois nosso questionamento, quando das entrevistas, fez com que eles parassem para pensar sobre elementos importantes relacionados à profissão, ao processo de ensino/aprendizagem, à Matemática, sua importância e aplicações e, principalmente, aos problemas em sua aprendizagem. Certamente os estudantes, agora já professores, continuarão refletindo sobre tudo isso, sempre que estiverem atuando em sala de aula, o que os levará, com o tempo, a se tornarem professores mais reflexivos.

Entretanto, a par dessas considerações, não podemos deixar de expressar nossas preocupações com a realidade que nossos jovens professores estão enfrentando, hoje, em seus estágios: salas de aulas superlotadas; alunos indisciplinados, desmotivados, sem postura; falta dos valores que podemos considerar perenes para a evolução do ser humano e que devem ser, basicamente, construídos pela família. Esta tem sido uma das grandes dificuldades enfrentadas pelos nossos futuros professores, pois, principalmente quando tentam inovar, ocorre uma resistência muito grande de parte dos alunos, que, num curto período de tempo, às vezes não se consegue reverter.

Mudar este estado de coisas exige uma postura mais forte de parte das instituições oficiais, dos governantes, pois não será o professor, aquele a quem cabe executar, na linha de frente do processo, as metas estabelecidas pela legislação e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, que irá conseguir tal solução. Nesse sentido, entendemos que nós, educadores, estamos procurando fazer a nossa parte, por meio da pesquisa, da reflexão, da ação, da troca de experiências, da formação continuada. Mas só isto não basta, pois o aluno de hoje, fruto de uma sociedade em conflito, de uma sociedade carente de tantas coisas básicas, é um aluno sem

perspectiva de se tornar um cidadão participativo, ativo e construtivo em uma realidade social cujos mercados de trabalho estão cada vez mais exigentes e mais seletivos.

Neste contexto, estamos nós, professores dos futuros professores, que, apesar de todas as dificuldades que citamos, entendemos e vislumbramos a rara oportunidade que o Supremo Criador nos proporcionou, de contribuir para a evolução do ser humano. Por tudo isso, podemos dizer: quão belo e gratificante é *ser professor*.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Ana Rosa. Ensinar bem é ... criar vínculos. **Nova Escola**, V. 18, n. 167, São Paulo: abril, 2003.
- BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**: uma contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 2001.
- BALDINO, R. R. Grupos de Pesquisa-ação em Educação Matemática. **Bolema**, v. 14, n.15, p. 83-103, 2001.
- BARREIRO, Cristhianny Bento. Questionamento sistemático: alicerce na reconstrução dos conhecimentos. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. do Rosário. (Orgs.) **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. p. 171-188.
- BECKER, Fernando. **Educação e Construção do Conhecimento**. Porto Alegre: ARTMED, 2001.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução nº 1, de 18 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. **Diário Oficial da União**, Brasília, 9 de abril de 2002. Seção 1, p.31.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução nº 2, de 19 de fevereiro de 2002. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. **Diário Oficial da União**, Brasília, 4 de março de 2002. Seção 1, p.9.
- BICUDO, M. A. V. ; GARNICA, A. V. M. **Filosofia da Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BORGES, Regina Maria Rabello. **Em debate: cientificidade e educação em Ciências**. Porto Alegre: SE/CECIRS, 1996.

_____. Repensando o ensino de ciências. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000. p. 209-230.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília, 1999.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Editora Brasiliense, 1982.

CURY, Helena Noronha. **As concepções de matemática dos professores e suas formas de considerar os erros dos alunos**. 1994. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, UFRGS, Porto Alegre, 1994.

_____. Diretrizes curriculares para os cursos de engenharia e disciplinas matemáticas: opções metodológicas. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 20, n.2, p. 1-7, dez. 2001.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 8. ed. Campinas: Papirus, 2001.

DEMO, Pedro. **Pesquisa e construção do conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1994.

ENGERS, Maria Emília Amral (Org.). **Paradigmas e metodologias de Pesquisa em Educação: notas para reflexão**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1994.

ENRICONE, Délcia. (Org). **Ser Professor**. 3.ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

ERNEST, P. The impact of beliefs on the teaching of mathematics. In: ERNEST, P. (Ed.). **Mathematics teaching: the state of the art**. London: Falmer, 1989. p. 249-254.

FERNANDES, Déa Nunes. **Concepção dos professores de matemática: uma contra-doutrina para nortear a prática**. 2001. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geografia e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro, 2001.

FERNANDES, D.; GARNICA, A. V. M. Concepções do Professor de Matemática: Contribuições para um Referencial Teórico. **Boletim GEPEM**, n. 40, p. 11-36, 2002.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino da Matemática no Brasil. **ZETETIKÉ**, v. 3, n. 4, p. 1-37, nov. 1995.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970.

HAGUETTE, T. M. F. **Metodologias qualitativas na sociologia**. Petrópolis: Vozes, 1990.

HILLEBRAND, Vicente. **Grupos de estudo: contribuição na atuação pedagógica.** Porto Alegre: SE/CECIRS, 1997.

KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas.** 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 1978.

LEIF, Joseph; DELAY, Jean. **Psicologia e Educação.** Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1965.

LIBÂNEO, J.C. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos.** São Paulo: Loyola, 1985.

MARTÍNEZ, Miguel M. **La investigación cualitativa etnográfica en educación: manual teórico-práctico.** México: Trillas, 1994.

MORAES, Roque. **Da noite ao dia: tomada de consciência de pressupostos assumidos dentro das pesquisas sociais.** 2002. Mimeo.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência e Educação**, v.9, n.3, 2003. Disponível em < <http://www.fc.unesp.br/pos/revista/pdf/revista9num2/a4r9v2.pdf> > Acesso em 20 out. 2004.

PONTE, J.P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula.** Belo Horizonte; Autêntica, 2003.

POPPER, K. R. **Autobiografia Intelectual.** São Paulo: Cultrix, 1986.

_____. **Em busca de um mundo melhor.** Lisboa: Fragmentos, 1989.

PORLÀN, Rafael. **Construtivismo e Escuela.** Sevilla: Díada, 1997.

PORTAL, Leda Lísia Franciosi. O professor e o despertar de sua espiritualidade. In: ENRICONE, D. (Org.). **Ser Professor.** 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

QUIVY, Raymond; CAMPENHOUDT, L. V. **Manual de investigação em Ciências Sociais.** Lisboa: Gradiva, 1992.

RAMOS, M.B.J. Aprender e ensinar, um olhar psicanalítico. **Cadernos Sedipe**, Porto Alegre, n.1, p.41-49, dez. 1996.

SANTOS, Boaventura de Souza. **Um discurso sobre as ciências.** 8. ed. Porto: Edições Afrontamento, 1996.

SILVEIRA, Márcia Castiglio. **Produção de significados sobre matemática nos cartuns.** 2002. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica: a questão da democracia.** Campinas: Papirus, 2001.

THOMPSON, Alba G. A relação entre concepções de matemática e de ensino de matemática de professores na prática pedagógica. **Zetetiké**, v.5, n.8, p. 11-44, jul/dez. 1997.

TRIVIÑOS, A.N.S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais**. São Paulo: Atlas, 1987.

ZABALLA, Antoni. **A Prática Educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

ANEXOS

ANEXO A – EXEMPLO DE ENTREVISTA

ENTREVISTA COM A ALUNA nº 8

1) O que significa para você ser professor?

Ser professor assim em primeiro lugar é ser amigo do aluno, passar nossas experiências assim, ensinar, acho que é isso.

2) Qual o motivo para a escolha da Matemática?

Não sei eu sempre tive uma facilidade pela matemática a disciplina da matemática, sempre gostei, aí quando eu fiz magistério aí eu achei quando eu acabei o magistério antes de fazer o estágio aí eu me decidi que eu queria fazer matemática porque eu queria ser professora aí a disciplina que eu mais gostava era a matemática, por isso que eu decidi.

A influência acho que eu tive do meu pai que era professor de matemática e que sempre assim me apoiou sempre a minha mãe que também é professora mas não de matemática, acho que assim, foi do lado deles.

3) Quando você acha que o professor ensina e o aluno aprende?

Professor ensina quando tá passando alguma coisa para o aluno, eu acho, e o aluno aprende quando ele entendeu a matéria, e além de entender a matéria não só aquele dia no futuro ele possa usar aquela aprendizagem dele.

Passar assim como que ele vá aproveitar aquilo no futuro e que ele possa que ele vá usar aquilo lá no futuro dele quando for arranjar um emprego uma coisa que ele evolua na vida com isso.

4) Como você vê a Matemática como disciplina e como ciência?

Como disciplina assim ela é importante tudo que agente vai fazer na vida tem a matemática e assim também é importante assim até quando agente tá dando aula o que agente vai fazer agente vai usar a gente vai mostrar o que na nossa vida diária tudo tem matemática relacionar na sala de aula levar aquilo mostrar para o aluno tem que tudo na vida agente vai usar a matemática. Acho que é isso.

5) Quando você considera que o trabalho do professor em sala de aula é científico?

Acho assim quando ele relaciona com o mundo com a vivência dos alunos quando ele relaciona com o dia a dia dele.

6) O que é ciência para você?

Por que assim se não fosse a matemática nada teria evoluído se não é a matemática tudo que se vai fazer tem a matemática e com o decorrer do tempo assim tudo foi usado a matemática pra fazer o quadro de escrever quem é que inventou, sempre precisaram usar a matemática, para fazer um tijolo, quanto pesa um tijolo, tudo leva a matemática. Também como ela é uma ciência.

Ciência assim então é o todo a evolução, tudo que for de acordo com a ciência. É buscar o porque das coisas.

ANEXO B – ROTEIROS DE AULA

UNIVERSIDADE DA REGIÃO DA CAMPANHIA
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE SÃO GABRIEL
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO E ARTES
ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO DE ENSINO
COMPONENTE CURRICULAR: Matemática

ESCOLA: Estadual de Ensino Fundamental e Médio Menna Barreto

MUNICÍPIO: São Gabriel

ESTAGIÁRIA: *2 e 4*

PROFESSORA ORIENTADORA: Adair

SÉRIE: 1^ª

I-FOCO:

Progressão aritmética

II-PROPÓSITO:

Reconhecer e completar seqüências aritméticas

III-DINÂMICA DA AULA:

3.1-Conteúdo:

Seqüência ou sucessão

3.2-Metodologia:

Explicação do conteúdo e exercícios.

3.3-Avaliação:

Será feita através da participação em sala de aula

Seqüência ou sucessão

Seqüência ou sucessão é todo conjunto de elementos, numéricos ou não, colocados em ordem

Em uma seqüência, o primeiro elemento é indicado por a_1 , o segundo por a_2 ,... e o n ésimo elemento por a_n .

De um modo geral a seqüência pode ser :

Finita - possui um número limitado de elementos.

Infinita - possui um número ilimitado de elementos.

EXERCÍCIOS

1) Escreva V para verdadeiro e F para falso.

- a- () Os números naturais formam uma seqüência finita.
 b- () Os dias da semana formam uma seqüência finita.
 c- () *Infinita a seqüência dos dias do ano.*
 d- () Os números reais formam uma seqüência.
 e- () Os meses do ano são um exemplo de seqüência infinita.

2) De um exemplo de seqüência finita e um de seqüência infinita.

IV-REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO:

GENTIL, Nelson, MARCONDES, Carlos Alberto, GRECO, Antônio Carlos, BERTOLLO, Antônio e GRECO, Sérgio Emilio. **Matemática para o 2º grau**. 5. ed. São Paulo: Ática, 1996.

IEZZI, Gelson, DOLCE, Osvaldo, DEGENSZAJN e PÉRIGO, Roberto. **Matemática volume único**. 6 ed. São Paulo: Atual, 1997.

UNIVERSIDADE DA REGIÃO DA CAMPANHA
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE SÃO GABRIEL
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO E ARTES
ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO DE ENSINO
COMPONENTE CURRICULAR: MATEMÁTICA

ESCOLA: Nossa Senhora das Graças

MUNICÍPIO: Cacequi

ESTAGIÁRIO: 7

PROFESSOR(A) ORIENTADOR(A): Adair Macedo

ROTEIRO DIÁRIO DA AÇÃO DOCENTE

1 Hora Aula

1 FOCO: Finalização do estágio com a turma.

2 PROPÓSITO: finalizar o período de estágio com a turma de forma dinâmica, com o propósito de agradecer e analisar nosso rendimento durante o trabalho realizado.

3 DINÂMICA DA AULA

3.1 Conteúdo

Atividade: Realizar com o uso do baralho de truco o seguinte problema.

Material utilizado: Papel jornal, 1 baralho de truco, fita adesiva.

1) Do jogo de truco, cada jogador recebe 3 cartas de um baralho de 40 cartas (são excluídas as cartas 8, 9 e 10). De quantas maneiras diferentes um jogador pode receber suas 3 cartas?

Resolução:

As 3 cartas diferentes entre si pela natureza delas e não pela ordem. Como a ordem não importa, o problema fica resolvido calculando:

$$C_{40,3} = \frac{40 \cdot 39 \cdot 38}{3 \cdot 2 \cdot 1} = 9.880$$

Portanto, cada jogador pode receber suas 3 cartas de 9.880 maneiras diferentes.

3.2 Metodologia

A turma será dividida em 3 grupos, o grupo montar o problema, utilizando o papel jornal, o baralho e fita adesiva. Logo após, o mesmo deverá debater a solução do problema; qual a forma correta para resolvê-lo (combinação, permutação ou arranjo), e apresentar o resultado.

3.3 Avaliação

Os grupos serão avaliados pelos seguintes critérios:

- organização do cartaz;
- escolha do conhecimento adequado para solucioná-lo;
- debate da solução correta.

4 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática – Contexto e Aplicações**. São Paulo, 2001.

GIOVANI, José Ruy e BONJORNO, José Roberto. **Matemática**. São Paulo: FTD, 1992.

GIOVANI, José Ruy. BONJORNO, José Roberto e GIOVANNI, José Ruy Jr. **Matemática**.

Nº 1

e) $y = -3x$

f) $y = 8 + x/5$

4 - Considerando a função $f(x) = 3x + 1$, determinar:

a) Os coeficientes linear e angular

b) Se a função é crescente ou decrescente

c) $f(2)$ e $f(-3)$

5 - Sabendo-se que $f(x - 1) = x$, calcular $f(4)$ para todo x real.

Cacequi, 03 de setembro de 2002.

“Não importa o tamanho dos seus sonhos, desde que eles existam”.

Roteiro de aula

I -- Foco: Gráficos

II -- Propósito:

Trabalhar com os alunos a construção de gráficos, a fim de que aprendam a traçá-los e identificá-los que tipo de função é, desenvolvendo a atenção e a organização.

III -- Dinâmica da aula:

3.1 -- Conteúdo:

Construção de gráficos de 1º grau (função constante, afim e identidade).

3.2 -- Metodologia:

construção de gráficos da função do 1º grau.

Será revisado oralmente o conteúdo aprendido.

Exemplificar juntamente com os alunos o gráfico da função constante, linear e identidade

Exercícios sobre funções e construção de gráficos

3.3 Avaliação:

Serão avaliados através da realização das atividades propostas.

IV - Referencial Bibliográfico

V - Observações:

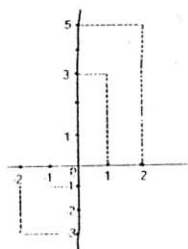
Foi trabalhado somente até a função identidade, devido à conversa sobre a Semana da Pátria.

Gráficos no Sistema Cartesiano Ortogonal

Função afim: no caso de $a \neq 0$ e $b \neq 0$, a função polinomial de 1º grau recebe o nome de função.

Exemplo: $f(x) = 2x + 1$

x	F(x)	Y
-2	$2(-2)+1 = -3$	-3
-1	$2(-1)+1 = -1$	-1
0	$2 \cdot 0 + 1 = 1$	1
1	$2 \cdot 1 + 1 = 3$	3
2	$2 \cdot 2 + 1 = 5$	5

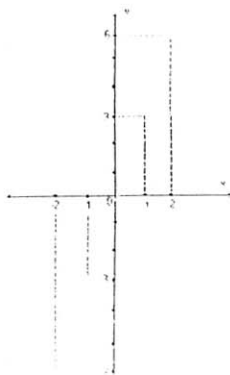
**Função Linear:**

O gráfico da função linear $f(x) = ax$ é uma reta não vertical que passa pela origem

(0,0).

Ex. $f(x) = 3x$

x	F(x)	Y
-2	$3(-2) = -6$	-6
-1	$3(-1) = -3$	-3
0	$3 \cdot 0 = 0$	0
1	$3 \cdot 1 = 3$	3
2	$3 \cdot 2 = 6$	6



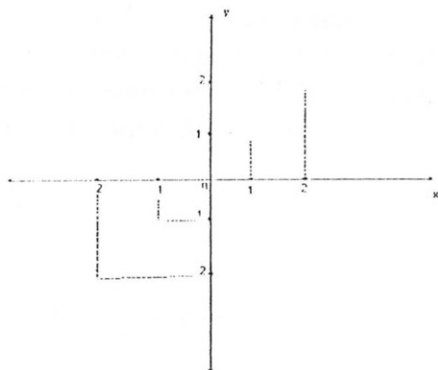
Função identidade:

(Observe que o gráfico da função identidade $f(x) = x$ é a bissetriz de 1º e 3º quadrantes.

Exemplo:

$$F(x) = x$$

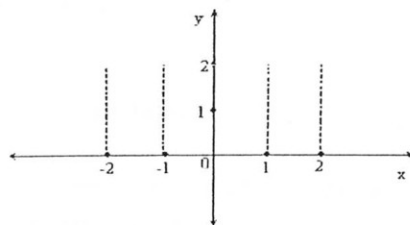
x	F(x)	Y
-2	-2	-2
-1	-1	-1
0	0	0
1	1	1
2	2	2

**Função Constante:**

Exemplo:

$$F(x) = 2$$

x	F(x)	Y
-2	2	2
-1	2	2
0	2	2
1	2	2
2	2	2



Exercícios:

1. Construa, num plano cartesiano ortogonal, as seguintes funções:

- $f(x) = -3x + 2$
- $f(x) = -2x$
- $f(x) = 3$
- $f(x) = 2x + 3$
- $f(x) = x + 3$
- $f(x) = -2 - 2x$

UNIVERSIDADE DA REGIÃO DA CAMPANHA
 CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE SÃO GABRIEL
 CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO E ARTES
 ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO DE ENSINO
 COMPONENTE CURRICULAR: MATEMÁTICA

ESCOLA: Nossa Senhora das Graças

MUNICÍPIO: Cacequi

ESTAGIÁRIO: **7**

PROFESSOR(A) ORIENTADOR(A): Adair Macedo

ROTEIRO DIÁRIO DA AÇÃO DOCENTE

2 Horas Aula

1 FOCO: Análise Combinatória e Probabilidades.

2 PROPÓSITO: Dar início a compreensão de análise combinatória, a fim de solucionar problemas da vida cotidiana usando diversos métodos para isso.

3 DINÂMICA DA AULA

3.1 Conteúdo: Fatorial

Sendo n um número inteiro, maior que 1, define-se fatorial n , e indica-se $n!$, a expressão

$$n! = n(n-1)(n-2) \dots 3 \cdot 2 \cdot 1$$

Definições especiais $0! = 1$

$$1! = 1$$

Fatorial: Sendo n um número inteiro, maior que 1 (um), define-se fatorial de n , e indica-se $n!$, a expressão:

$$n! = n(n-1)(n-2) \dots 3 \cdot 2 \cdot 1 \rightarrow \begin{cases} n \in \mathbb{N} \\ n > 1 \end{cases}$$

$n!$ (lê-se: nfatorial ou fatorialden)

Definições especiais: $0! = 1$

$$1! = 1$$

Exemplo: $4! = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$

$$7! = 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 5040$$

$$10! = 10 \cdot 9! = 10 \cdot 9 \cdot 8! = \underbrace{10 \cdot 9 \cdot 8}_{720} \cdot 7! = 720 \cdot 5040 = 3628800$$

$$n! = n \cdot (n-1)! = n(n-1) \cdot (n-2)! = n(n-1) \cdot (n-2) \cdot (n-3)!$$

Vejamos um exemplo de aplicação do fatorial.

Calcular: $\frac{5!}{3!+2!}$.

Resolução: $\frac{5!}{3!+2!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{3 \cdot 2 \cdot 1 + 2 \cdot 1} = \frac{120}{6+2} = \frac{120}{8} = 15$

Resposta: 15.

Exercícios:

1) Calcule:

a) $\frac{6!+3! \cdot 2!}{5!}$

b) $\frac{4!-2!-0!}{1!}$

c) $\frac{12!}{9!}$

d) $\frac{105!}{104!}$

2) Simplifique as expressões:

a) $\frac{n!}{(n-1)!}$

b) $\frac{(n+2)!}{(n-1)!}$

c) $\frac{(n+1)!+n!}{2n!}$

3) Resolva as equações:

a) $x! = 15(x-1)!$

b) $(n-2)! = 2 \cdot (n-4)!$

c) $(n-2)! = 720$

d) $\frac{(x+1)!}{(x-1)!} = 56$

e) $(x+3)! + (x+2)! = 8(x+1)!$

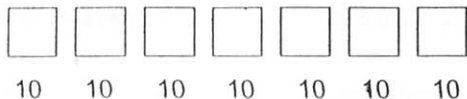
4) Calcule m e n , de modo que $\frac{m!+(m-1)!}{(m+1)!-m!} = \frac{5}{16}$

Princípio Fundamental da Contagem

Vamos resolver um problema, descrevendo todos os resultados possíveis de um acontecimento.

Quatro carros (c_1, c_2, c_3, c_4) disputam uma corrida. Quantas são as possibilidades de chegada para os três primeiros lugares?

Resolução:



Com algarismos (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9) temos possibilidades diferentes de escolha para o primeiro algarismo (o zero não pode ser colocado) do número do telefone e dez possibilidades para os outros algarismos.

Logo, pelo princípio fundamental da contagem, temos:

$$9 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 9\,000\,000$$

O número de telefones é 9 000 000.

3.2 Metodologia: Realizar diversos desafios que envolvam contagem.

Na igreja haviam cinco velas. Um ladrão entrou e levou três. Quantas ficaram.

Seis copos estão em uma fileira; os três primeiros estão cheios de suco, os três últimos vazios. Movendo apenas um deles, você consegue arrumá-los de forma que os cheios e os vazios se alterem?

Quantos patos são quando há um pato entre dois patos, um pato atrás de dois patos e um pato à frente de dois patos?

3.3 Avaliação: Perceber como ocorreu a assimilação dos conteúdos construídos através da participação dos estudantes durante a aula.

4 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

DANTE, Luiz Roberto. *Matemática – Contexto e Aplicações*. São Paulo, 2001.

GIOVANI, José Ruy e BONJORNO, José Roberto. **Matemática**. São Paulo: FTD, 1992.

GIOVANI, José Ruy. BONJORNO, José Roberto e GIOVANNI, José Ruy Jr.
Matemática

UNIVERSIDADE DA REGIÃO DA CAMPANIA
 CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE SÃO GABRIEL
 CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO E ARTES
 ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO DE ENSINO
 COMPONENTE CURRICULAR: MATEMÁTICA

ESCOLA: ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO JOÃO PEDRO NUNES - POLI
 MUNICÍPIO: SÃO GABRIEL/RS
 ESTAGIÁRIAS: 3 e 6

PROFESSOR ORIENTADOR: ADAIR MÁCEDO RODRIGUES

ROTEIRO DIÁRIO DA AÇÃO DOCENTE

1 FOCO:

Geometria Analítica

- Trabalho

2 PROPÓSITO:

Fazer com os alunos um breve momento de novos aprendizados para o aprofundamento do conteúdo anteriormente estudado, envolvendo o conceito de ponto, de distância, de Ponto médio, de baricentro e a colinearidade.

3 DINÂMICA DA AULA:

3.1 Conteúdo:

TRABALHO DE MATEMÁTICA

Nome: _____

Nº: _____ Data: ___ / ___ / 2002 Turma: _____

1. Localize no plano cartesiano os seguintes pontos:

- a) $A (3, 1)$
- b) $B (-2, 0)$
- c) $C (4, -3)$
- d) $D (-3, 0)$
- e) $F (1, 3)$
- f) $G (0, 3)$
- g) $H (-4, -3)$

2. Identifique no exercício anterior os pontos que estão no:

- a) 1º quadrante:
- b) 2º quadrante:
- c) 3º quadrante:
- d) 4º quadrante:

3. Determine a distância do ponto $A(-3,4)$ à origem do sistema cartesiano.

4. Determine as coordenadas do baricentro de um triângulo, cujos vértices são:

- a) $A (2, 4)$, $B (6, 3)$ e $C (7, -13)$
- b) $A (1, -3)$, $B (-4, 7)$ e $C (-6, 8)$

5. Quais as coordenadas do ponto médio do segmento AB de extremidade $A (-2, -6)$ e $B (8, 4)$;

Boa Sorte!!!

3.2 Metodologia:

A aula será de forma prática, onde os alunos, em dupla, aperfeiçoarão seus conhecimentos que envolvem o conteúdo estudado e terão a oportunidade de tirar suas dúvidas e levantar novos questionamentos.

3.3 Avaliação:

A avaliação será feita de forma qualitativa, pela participação dos alunos na sala de aula e de forma quantitativa através da resolução com exercícios propostos no trabalho.

4 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO:

5. BEZERRA, Manoel Jairo; JOTA, José Carlos Putnoki. **Novo Bezerra Matemática – volume único**. São Paulo: Scipione, 1999.
6. GIOVANNI, José Ruy; GIOVANNI JÚNIOR, José Ruy; BONJORNO, José Roberto. **Matemática Fundamental – volume único**. São Paulo: FTD, 1994.
7. PAIVA, Manoel. **Matemática – volume único**. São Paulo, Moderna, 1999.
8. SILVA, Jorge Daniel; FERNANDES, Valter dos Santos. **Matemática**. São Paulo: IBEP.

5 OBSERVAÇÕES:

Este Roteiro Diário da ação docente será aplicado nas turmas 301, 302 e 303.

UNIVERSIDADE DA REGIÃO DA CAMPANHA – URCAMP
 CAMPUS SÃO GABRIEL
 CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO E ARTES
 ESTÁGIO SUPERVISIONADO DE ENSINO
 COMPONENTE CURRICULAR: MATEMÁTICA
 INSTITUTO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TIARAJU
 SÃO SEPÉ

ESTÁGIÁRIAS: *S e 8*

PROF. ORIENTADOR: ADAIR MACEDO RODRIGUES

ROTEIRO DIÁRIO DE AÇÃO DOCENTE
 ROTEIRO 2

I – FOCO: Matrizes

II – PROPÓSITO:

Exercitar os conceitos dados na aula anterior

III – DINÂMICA DA AULA:

3.1 – Conteúdo:

Exercícios:

1. Escreva a matriz correspondente à tabela a seguir e identifique a ordem dela.

Previsão do Tempo – RS

Regiões climáticas	Mín.	Máx.
Porto Alegre	5°C	20°C
1 - Serra do Nordeste	-1°C	17°C
2 - Serra do Sudeste	2°C	19°C
3 - Depressão Central	1°C	23°C
4 - Campanha	0°C	19°C
5 - Vale do Uruguai	2°C	23°C
6 - Assaí	4°C	23°C
7 - Planalto	-1°C	19°C
8 - Litoral	3°C	19°C

2. Um conglomerado é composto por 5 lojas, numeradas de 1 a 5. A tabela a seguir apresenta o faturamento em reais de cada loja nos quatro primeiros dias de janeiro.

$$\begin{pmatrix} 1950 & 2030 & 1800 & 1950 \\ 1500 & 1820 & 1740 & 1680 \\ 3010 & 2800 & 2700 & 3050 \\ 2500 & 2420 & 2300 & 2680 \\ 1800 & 2020 & 2040 & 1950 \end{pmatrix}$$

Cada elemento a_{ij} dessa matriz é o faturamento da loja i no dia j . Determine:

- Qual foi o faturamento da loja 3 no dia 2?
- Qual foi o faturamento de todas as lojas no dia 3?
- Qual foi o faturamento da loja 1 nos 4 dias?

3. Um técnico de basquetebol descreveu o desempenho dos titulares de sua equipe, em sete jogos, através de uma matriz.

$$\begin{pmatrix} 18 & 17 & 18 & 17 & 21 & 18 & 20 \\ 15 & 16 & 18 & 18 & 22 & 21 & 18 \\ 20 & 19 & 20 & 21 & 14 & 14 & 22 \\ 18 & 22 & 20 & 20 & 18 & 22 & 23 \\ 19 & 18 & 12 & 14 & 20 & 17 & 18 \end{pmatrix}$$

Cada elemento a_{ij} dessa matriz é o número de pontos marcados pelo jogador de número i no jogo j .

- Quantos pontos marcou o jogador 3 no jogo 5?
- Quantos pontos marcou a equipe no jogo 4?
- Quantos pontos marcou o jogador 2 em todos os jogos?

4. Construir as matrizes:

a) $A = [a_{ij}]_{2 \times 3}$, tal que $a_{ij} = i^2 + j$

b) $B = [b_{ij}]_{3 \times 2}$, tal que $b_{ij} = 5i - j$

c) $C = [c_{ij}]_{4 \times 2}$, tal que $c_{ij} = \begin{cases} i + j, & \text{se } i \leq j \\ i - j, & \text{se } i > j \end{cases}$

d) $D = [d_{ij}]_{3 \times 3}$, tal que $d_{ij} = 3i + 2j - 5$

5. Calcule a soma dos elementos da 2ª coluna da matriz $B = [b_{ij}]_{2 \times 3}$, em que: $b_{ij} = 2i + j - 1$.

3.2 – Metodologia: Exposição oral do conteúdo, e discussão desses através de exemplos

3.3 – Avaliação: Observação da participação e interpretação do conteúdo dado.

IV – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

GIOVANNI, José Ruy e BONJORNO, José Roberto. **Matemática – 2º Grau**. São Paulo: FTD, 1992.

PAIVA, Manoel. **Matemática – Volume Único**. São Paulo: Moderna, 1999.

SILVA, Jorge Daniel; FERNANDES, Valter dos Santos. **Matemática**. São Paulo: IBEP, s.d.

V – OBSERVAÇÕES:

UNIVERSIDADE DA REGIÃO DA CAMPANHA – URCAMP
 CAMPUS SÃO GABRIEL
 CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO E ARTES
 ESTÁGIO SUPERVISIONADO DE ENSINO
 COMPONENTE CURRICULAR: MATEMÁTICA
 INSTITUTO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TIARAJU
 SÃO SEPÉ

ESTÁGIÁRIAS: *5 e 8*

PROF. ORIENTADOR: ADAIR MACEDO RODRIGUES

ROTEIRO DIÁRIO DE AÇÃO DOCENTE
 ROTEIRO 1

I – FOCO: Matrizes

II – PROPÓSITO:

Ilustrar para o aluno como é, como funciona e como é apresentada a matriz, para que ele:

Tenha a competência de: interpretação das matrizes no contexto geral.

Desenvolva a habilidade de: identificar e classificar as matrizes.

III – DINÂMICA DA AULA:

3.1 – Conteúdo:

Matrizes

Introdução:

O crescente uso dos computadores tem feito que a teoria das matrizes encontre cada vez mais aplicações em setores tais como: economia, engenharia, matemática, física, ...

Exemplo: considere a seguinte tabela, que indica o número de vendas efetuadas por uma agência de automóveis durante o primeiro trimestre.

	Janeiro	Fevereiro	Março
Gol	20	18	10
Fiesta	15	10	30
Logus	12	09	15
Corsa	18	15	21

No quadro indicado, os números colocados na horizontal formam as linhas e os colocados na vertical formam as colunas. No exemplo temos uma matriz do tipo 4x3(quatro por três), isto é, 4 linhas e 3 três colunas.

Representa-se uma matriz colocando seus elementos entre parênteses ou entre colchetes.

$$\begin{array}{ccc}
 \begin{array}{l} \longrightarrow \\ \longrightarrow \\ \longrightarrow \end{array} & \begin{array}{l} 1^{\text{a}} \text{ coluna} \\ 2^{\text{a}} \text{ coluna} \\ 3^{\text{a}} \text{ coluna} \end{array} \\
 \left(\begin{array}{ccc} 20 & 18 & 10 \\ 15 & 10 & 30 \\ 12 & 09 & 15 \\ 18 & 15 & 21 \end{array} \right) & \begin{array}{l} \longrightarrow 1^{\text{a}} \text{ linha} \\ \longrightarrow 2^{\text{a}} \text{ linha} \\ \longrightarrow 3^{\text{a}} \text{ linha} \\ \longrightarrow 4^{\text{a}} \text{ linha} \end{array} & \text{ou} & \left[\begin{array}{ccc} 20 & 18 & 10 \\ 15 & 10 & 30 \\ 12 & 09 & 15 \\ 18 & 15 & 21 \end{array} \right] \\
 & 3 \times 4 & &
 \end{array}$$

Definição:

Chama-se matriz de ordem $m \times n$ ($m, n \in \mathbb{N}^+$) toda tabela constituída por elementos dispostos em m linhas e n colunas.

OBS.: para indicar a ordem de uma matriz dizemos primeiro o número de linhas e em seguida o número de colunas.

Exemplos: $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 0 \end{pmatrix}$ ordem 2x3 (dois por três).

$\begin{pmatrix} 3 & 0 & -1 & 3 \\ 2 & 1 & 8 & 5 \end{pmatrix}$ ordem 2x4 (dois por quatro)

Representação Genérica de uma Matriz:

As matrizes costumam ser representadas por letras maiúsculas e seus elementos por letras minúsculas, acompanhadas de 2 índices que indicam respectivamente a linha e a coluna ocupada pelo elemento. Assim, uma matriz A do tipo $m \times n$ é representada por:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

ou abreviadamente $A = [a_{ij}]_{m \times n}$ onde i e j representam respectivamente a linha e a coluna que o elemento ocupa na matriz

Exemplo: construir a matriz $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$ tal que $a_{ij} = i^2 - 2j$

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \Rightarrow \left(\begin{array}{ccc} & & \\ & & \\ & & \end{array} \right)$$

3.2 – Metodologia: Exposição oral do conteúdo, e construção de uma matriz através de pesquisa em jornais de tabelas conhecidas.

3.3 – Avaliação: Observação da participação e interpretação do conteúdo dado.

IV – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

GIOVANNI, José Ruy e BONJORNO, José Roberto. **Matemática – 2º Grau**. São Paulo: FTD, 1992.

PAIVA, Manoel. **Matemática – Volume Único**. São Paulo: Moderna, 1999.

SILVA, Jorge Daniel; FERNANDES, Valter dos Santos. **Matemática**. São Paulo: IBEP, s.d.

V – OBSERVAÇÕES: