

Milene Carneiro Machado

**CULTURA E AFETIVIDADE: INFLUÊNCIAS DE
VALORES DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA
NA DIMENSÃO AFETIVA DOS ALUNOS**

Belo Horizonte
Faculdade de Educação da UFMG
2008

Milene Carneiro Machado

**CULTURA E AFETIVIDADE: INFLUÊNCIAS DE
VALORES DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA
NA DIMENSÃO AFETIVA DOS ALUNOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Educação: Conhecimento e Inclusão Social da
Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito
parcial à obtenção do título de Mestre em Educação.

Área de concentração: Educação

Linha de pesquisa: Educação Matemática

Orientadora: Profa. Dra. Cristina de Castro Frade

Belo Horizonte

Faculdade de Educação da UFMG

2008

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Dra. Cristina de Castro Frade – Orientadora

Centro Pedagógico - UFMG

Prof. Dr. Jorge Tarcísio da Rocha Falcão

Departamento de Psicologia - UFRN

Prof^a Dra. Maria Laura Magalhães Gomes

Departamento de Matemática - UFMG

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora, prof^a **Cristina** pela amizade, ensinamentos, carinho e orientação dedicada que dispensou à minha formação e a essa dissertação. Com a sua paciência e o seu constante incentivo, sempre indicando a direção a ser tomada, principalmente nos momentos de maior dificuldade, soube conduzir-me com segurança na realização dessa dissertação.

À **Banca Examinadora da Defesa de Dissertação**, pela disponibilidade em participar e avaliar essa pesquisa.

Aos **professores e alunos colaboradores** dessa pesquisa, pela disponibilidade e confiança.

Ao bolsista do Programa de Vocação Científica Junior da UFMG, **Guilherme Felipe Lopes Vieira** pela contribuição e dedicação nesse trabalho.

A todos os meus amigos, em especial, **Diogo, Flávia, Caroline, Hérika, Cláudia e Hellen** pela amizade, conversas e reflexões que aprimoraram meus estudos durante o desenvolvimento do Mestrado.

À minha **família**, por todo o amor que sempre me dedicou, jamais deixando de apostar em minha capacidade diante dos desafios da vida. Às minhas irmãs e avós pelo carinho e incentivo. Aos meus pais, Jorge e Vânia, os verdadeiros mestres de minha vida.

Ao meu namorado, **Vinicius Lemos Miranda**, pelo amor, companheirismo e uma imensidão de bons momentos que me fizeram muito feliz nesse período de tanto trabalho.

E, finalmente, a **Deus** pelas bênçãos, força e inspiração que me foram concedidas durante a realização dessa pesquisa.

RESUMO

Esse trabalho consiste de um estudo sobre cultura e afetividade, visando investigar a possível influência de valores dos professores de Matemática na dimensão afetiva dos alunos. Para sua concretização, foi realizada uma pesquisa empírica numa escola urbana da rede de ensino público de Belo Horizonte, em que se examinou a prática de dois professores de Matemática de duas turmas das séries finais do Ensino Fundamental e a correspondente reação afetiva dos alunos – suas respostas a essas práticas e suas aprendizagens. Os principais referenciais teóricos que fundamentaram o estudo foram extraídos das idéias de Bishop e seus colaboradores (Bishop, 1988; 2002; Seah & Bishop, 2000; Gunstone *et al.*, 2004) sobre valores dos professores de Matemática e da literatura sobre afetividade em Educação Matemática. A partir de uma abordagem qualitativa, caracterizada pela observação participante nos moldes da pesquisa etnográfica, foram utilizados os seguintes instrumentos de coleta de dados: (a) questionário para os professores; (b) registro em áudio e vídeo das observações em sala; (c) registro em áudio de entrevistas semi-estruturadas com alguns alunos; (d) diário de campo através de registro escrito e em áudio. No caso dos professores, suas práticas e respostas ao questionário foram analisadas e contrastadas considerando-se os valores relativos à Matemática (racionalismo e empirismo, controle e progresso, abertura e mistério), à Educação Matemática (visão formalística e ativista, compreensão instrumental e relacional, caráter relevante e teórico, caráter especializado e acessível, aspecto de avaliação e raciocínio) e à Educação em geral, conforme descritos por Bishop e seus colaboradores (*idem*). A reação afetiva dos alunos, expressada em resposta às práticas de seus professores e em relação às suas aprendizagens, foi examinada segundo os conceitos de crenças (p.ex. Gómez Chacón, 2003), sentimentos de fundo (Damásio, 1996) e atitudes (p.ex. Brito e Gonzalez, 2001). Os resultados de pesquisa apontam que a intensidade e qualidade da interação entre professor e alunos, investigadas conforme os valores acima aludidos, influenciaram de maneira significativa as crenças desenvolvidas pelos alunos relacionadas com a Matemática, com a percepção deles de suas aprendizagens ou com o modo de ensino a que foram submetidos. Essas crenças mostraram gerar sentimentos de fundo agradáveis (prazer, satisfação, bem-estar, segurança, perseverança) ou desagradáveis (impotência, frustração, desamparo, desesperança), que levaram os alunos a manifestar atitudes positivas ou negativas, respectivamente, em relação à disciplina. Destacam-se considerações finais relativas ao desenvolvimento, resultados e implicações pedagógicas do estudo. Sugere-se, em particular, que o campo de pesquisa sobre desenvolvimento profissional de professores de Matemática dê maior atenção à influência exercida pelos valores dos professores na dimensão afetiva dos alunos.

Palavras chaves: cultura, afetividade, valores, crenças, sentimentos de fundo, atitudes, Educação Matemática.

ABSTRACT

This work reports on a study about culture and affect whose aim was to investigate the possible influence of mathematics teachers' values on students' affect. The research was carried out in a Brazilian urban basic school. We examined the practice of two mathematics teachers and looks for corresponding affective reactions of the students, in terms both of their learning and responses to their teacher's practice. The main theoretical frameworks that support the study were based on Bishop's and Bishop and colleagues' (Bishop, 1988; 2002; Seah & Bishop, 2000; Gunstone et al., 2004) ideas about values of mathematics teachers and the literature on affect in mathematics education. From a qualitative approach of participant observer in the manner of ethnography, data were collected by: (a) a questionnaire for the teacher, (b) audio and video recording of a sequence of mathematics lessons; (c) audio recording of interviews with some students; (d) audio and written recording of observations in class. Both the teachers' practices and answers to the questionnaire were analyzed and contrasted in terms of the mathematical values and those of mathematical education and education in general, as described by Bishop and Bishop and colleagues (*idem*). The students' affective reactions were identified in terms of their mathematical beliefs (e.g. Gómez Chacón, 2003), background feelings (Damásio, 1996) and attitudes (e.g. Brito and González, 2001). The results of research indicate that the intensity and quality of the interaction between teachers and students, examined in terms of the values above-mentioned, strongly influence the students' beliefs in relation to mathematics, to their learning or to the mode of teaching they were submitted. These beliefs, in its turn, seemed to generate pleasant (pleasure, satisfaction, safeness, perseverance) or unpleasant (frustration, despairing, disregarding) background feelings which led the students to manifest positive or negative attitudes in relation to the discipline, respectively. Final remarks concerning the development, results and pedagogical implications of the study are presented. We suggest, in particular, that if the teachers want to be effective – reflexive and transformative – agents of their practice they must to be aware of the influence of their practices on the students' affect.

Key words: culture, affect, values, beliefs, background feelings, attitudes, mathematics education

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Aspectos da microcultura da sala de aula de Matemática e as suas características.

Tabela 2: Comparação dos valores declarados no questionário com os valores identificados na prática de Rodrigo.

Tabela 3: Comparação dos valores declarados no questionário com os valores identificados na prática de Fabiana.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Teorema de Pitágoras

Figura 2: Teorema de Pitágoras

Figura 3: Teorema de Pitágoras

Figura 4: Diagrama relativo aos três tipos de valores que permeiam a aula de Matemática

Figura 5: Diagrama relativo às perguntas envolvidas nas entrevistas

LISTA DE SIGLAS

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

VAMP – *Values and Mathematics Project*

PROVOC – Programa de Vocação Científica Junior da UFMG

ICEx – Instituto de Ciências Exatas

PROBIC – Programa de Bolsas Institucionais de Iniciação Científica e Tecnológica

FAPEMIG – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO10
CAPÍTULO I - REFERENCIAIS TEÓRICOS	15
I.1 VALORES DOS PROFESSORES EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA E À EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	15
I.2 ASPECTOS AFETIVOS NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA	23
I.3 SITUANDO A DIMENSÃO AFETIVA NA CULTURA DA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA ..	31
CAPÍTULO II - METODOLOGIA DE PESQUISA	40
II.1 MODALIDADE DA PESQUISA E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	40
II.2 A ESCOLHA DO CAMPO DE INVESTIGAÇÃO E DOS SUJEITOS	41
II.3 ESTRATÉGIA DE ANÁLISE DOS DADOS	48
CAPÍTULO III - ANÁLISE E DISCUSSÃO	50
III.1 A PRÁTICA DO PROFESSOR RODRIGO	50
III.2 VALORES IDENTIFICADOS NO QUESTIONÁRIO DO PROFESSOR RODRIGO	55
III.3 A DIMENSÃO AFETIVA DOS ALUNOS DO PROFESSOR RODRIGO	63
III.4 A PRÁTICA DA PROFESSORA FABIANA	71
III.5 VALORES IDENTIFICADOS NO QUESTIONÁRIO DA PROFESSORA FABIANA	77
III.6 A DIMENSÃO AFETIVA DOS ALUNOS DA PROFESSORA FABIANA	87
CAPÍTULO IV - CONSIDERAÇÕES FINAIS	92
CAPÍTULO V - REFERÊNCIAS	97
CAPÍTULO VI – APÊNDICE	102

INTRODUÇÃO

Ao longo de minha experiência educacional dedicada à Matemática no Ensino Médio, observei que muitas das dificuldades de aprendizagem enfrentadas pelos alunos, não se originavam, apenas, dos aspectos cognitivos. Minhas observações sugeriam que, em sala de aula, o que, como, em que momento e por que **se diz**; o que, como, em que momento e por que **se faz**, influencia significativamente as relações afetivas – entre alunos; alunos e professor; alunos e a Matemática – e, conseqüentemente, o processo de ensino-aprendizagem.

A fim de realizar meu trabalho final de graduação, no ano de 2004, vários temas de investigação em Educação Matemática me foram apresentados. Alguns deles eu desconhecia, como Afetividade e Matemática Emocional. Estes temas despertaram-me atenção e me fizeram refletir, mais profundamente, sobre o que minha experiência indicava. À medida que me dedicava ao estudo do assunto, surgiram reflexões que me levaram a acreditar que os temas em questão poderiam me auxiliar no entendimento de dificuldades e facilidades na aprendizagem matemática dos estudantes, bem como da possível influência que atitudes e valores dos professores em relação à disciplina exercem nesta aprendizagem.

Sobre esse aspecto, meu trabalho final de graduação versou sobre a importância dos afetos na aprendizagem matemática, junto a alunos do Ensino Médio. O objetivo desse trabalho foi comparar as percepções em relação à Matemática e as manifestações emocionais no decorrer de um determinado processo de resolução dos problemas de alguns estudantes bem sucedidos e outros com dificuldades em aprender a disciplina. Para esse trabalho, apoieme nas contribuições de diferentes pesquisadores que consideram os afetos dos estudantes

como fatores-chave na compreensão de seu comportamento em Matemática (por exemplo, McLeod, 1992; Gómez Chacón, 2003; Pehkonen, 2003).

O referido trabalho foi realizado com seis alunos cuja aprendizagem em Matemática, segundo avaliação de seus professores e minha (como estagiária na escola), apresentava dificuldade (três alunos) e facilidade (três alunos). As idades desses alunos variavam entre 15 e 17 anos e eles cursavam o 1º e 2º anos do Ensino Médio numa escola privada. A esses alunos foram propostos um breve questionário, cujo objetivo era identificar suas concepções sobre a Matemática, e um teste individual de resolução de problemas. Em relação ao teste, procurei observar as possíveis manifestações emocionais dos alunos enquanto eles resolviam os problemas. Ao final, constatei que as concepções dos estudantes em relação à Matemática, declaradas no questionário, e seus comportamentos na situação de resolução de problemas, pareciam ter relação direta: os alunos que tinham dificuldade declararam ter uma concepção negativa da Matemática (difícil, atividade “mecânica”, complicada) e, durante a resolução dos problemas, expressaram sentimentos de medo, nervosismo e insegurança; já os alunos com facilidade declararam ter uma concepção positiva da Matemática (lógica, prática e interessante) e revelaram sentimentos de calma, segurança e prazer enquanto resolviam os problemas. Os resultados apontaram ainda que, dentre as causas das dificuldades em Matemática, estava a forma de ensino a que os alunos foram submetidos durante o Ensino Fundamental.

A experiência que acabo de relatar motivou-me a intensificar os estudos em temas relacionados à afetividade¹. Estes temas e posteriores leituras dos trabalhos de Bishop (Bishop *et al.* 1999; Seah e Bishop, 2000; Bishop, 2002) sobre valores dos professores de Matemática estimularam minhas reflexões sobre as possíveis relações entre valores e práticas dos

¹ Esse trabalho é vinculado ao grupo de pesquisa “Participação, cognição e linguagem no contexto da Educação Matemática e Ciências da Natureza”, vinculado ao CNPq.

professores e a dimensão afetiva dos alunos em relação à aprendizagem. Esses estudos indicavam, dentre outros aspectos, o seguinte:

1. Qualquer interação em sala de aula está sujeita a várias influências relacionadas às crenças e aos valores dos sujeitos envolvidos – professor e alunos.

2. Toda aprendizagem está impregnada de valores, já que ocorre a partir de interações sociais. Na aprendizagem escolar, a trama que se tece entre alunos, professores e conteúdo escolar parece não acontecer somente no domínio cognitivo. Tudo indica que existe uma base afetiva permeando estas relações.

3. O ensino e a aprendizagem não acontecem em um âmbito isolado e neutro, mas dependem do contexto no qual se ensina e aprende e da participação dos envolvidos neste contexto.

4. O professor pode ampliar seu papel de atuação em sala de aula indo além do mero ensino de conteúdos e contribuindo para a formação de valores e identidades dos estudantes.

5. Todo professor adota, em sala de aula, uma série de escolhas, prioridades, ações e posturas que traduz seus valores sobre o que é, para que serve e como se aprende Matemática, expressando, direta ou indiretamente, sua própria predileção para um ou outro conteúdo ou mesmo para determinados tipos de atividade. Estas predileções muitas vezes podem não coincidir com as aspirações dos alunos, na medida em que existem diferenças de identidade, interesse, idade, sexo, cultura, etc. Esse conjunto de valores é, em alguma extensão, comunicado aos estudantes e, por isso, é desejável considerá-lo aberto à reflexão, do mesmo modo que ele se reflete sobre os conteúdos que se pretende ensinar.

Partindo da hipótese de que as atitudes e ações do professor, em sala de aula, são movidas por suas crenças e valores em relação à Matemática, realizei um estudo cujo objetivo foi **identificar os valores dos professores de Matemática em relação à disciplina que**

ministram, bem como compreender como estes valores influenciam a dimensão afetiva dos alunos no que se refere à aprendizagem.

A partir dessa hipótese, procurei respostas a alguns questionamentos que surgiam com o desenvolvimento da pesquisa: Quais são os valores dos professores de Matemática em relação à disciplina que lecionam, à Educação em geral e à Educação Matemática? Como esses valores manifestam-se na prática do professor? Como os valores dos professores influenciam os aspectos afetivos dos alunos em relação à aprendizagem? Como se configura o “clima afetivo” de uma sala de aula em função dos valores dos professores em relação à Matemática e da reação afetiva dos alunos em relação à prática do professor e à aprendizagem?

Essa busca resultou no presente estudo, cuja estratégia de trabalho seguiu os moldes usuais de uma pesquisa qualitativa em Educação: análise documental, realização de pesquisa empírica e reflexões sobre implicações pedagógicas das investigações teórica e empírica.

O capítulo I apresenta a investigação teórica que fundamenta o estudo: valores dos professores em relação à Matemática e à Educação Matemática, aspectos afetivos na aprendizagem matemática e cultura da sala de aula de Matemática, em que situo o “clima afetivo” como um importante componente. No capítulo II apresento minhas opções metodológicas, bem como descrevo as etapas da vertente empírica do estudo junto a duas turmas de alunos das séries finais do Ensino Fundamental de uma escola da rede de ensino público. O capítulo III contém uma análise fundamentada de dois estudos de caso relacionados às turmas observadas. Tais análises tiveram como base questionários respondidos pelos professores, observação participante de uma seqüência de aulas e entrevistas com alguns alunos. Esses instrumentos de coleta de dados me permitiram formar uma rede de informações sobre a qual elaborei uma interpretação para a relação entre os valores dos professores, acima aludidos, e os seguintes aspectos afetivos dos alunos: crenças, atitudes e sentimentos “matemáticos”. As Considerações Finais destacam minhas reflexões

sobre algumas implicações pedagógicas resultantes do estudo, em particular sobre a importância da dimensão afetiva dos alunos em função dos “valores-em-prática” dos professores em relação à disciplina e à Educação Matemática.

CAPÍTULO I

REFERENCIAIS TEÓRICOS

I.1. Valores dos professores em relação à Matemática e à Educação Matemática

Os valores são essenciais na educação e nas atividades escolares dos alunos. As escolas e os professores, ao lado da família e da sociedade, exercem grande influência no desenvolvimento de valores pelas crianças e jovens. Halstead (1996) argumenta que os valores escolares são manifestados através da organização escolar, dos currículos e das disciplinas, bem como das relações entre professores e alunos. Para o autor, quando o professor elogia o uso da imaginação de seus alunos, censura o racismo dentro da sala de aula, estimula os alunos a mostrarem iniciativa ou responde com interesse, paciência ou frustração à exposição de idéias dos alunos, transmite valores.

No contexto da Educação Matemática, os trabalhos de Bishop (Bishop, 1988. 2006a; Bishop *et al.*, 1999; Seah e Bishop, 2000; Gunstone *et al.*, 2004) são considerados as principais referências sobre valores². Por essa razão, adotarei a definição proposta por Bishop segundo a qual **valores** são **crenças-em-ação**, pois, para ele, as crenças justificam e fundamentam nossas escolhas e, quando expressamos estas escolhas em ação, revelamos nossos valores (Bishop, 2006b).

² Ver, por exemplo, a edição especial sobre afetividade em Educação Matemática do *Educational Studies in Mathematics* de 2006.

Bishop *et al.* (1999) consideram que existe relativamente pouco conhecimento em três aspectos: (a) quais são os valores ensinados pelos professores em sala de aula de Matemática; (b) se os professores são cientes do papel de seus valores e (c) como eles ajudam a desenvolver certos valores em seus alunos. Os autores consideram, ainda, que os valores têm sido insuficientemente considerados em discussões sobre o ensino da Matemática e que, muitas vezes, os professores não acreditam que possam estar ensinando valores na aula de Matemática. FitzSimons (1994 *apud* Bishop 2002) enfatiza que a Matemática é um conhecimento humano e cultural como qualquer outra área do conhecimento, portanto, os professores, inevitavelmente, ensinam valores. Além disso, os adultos certamente expressam sentimentos, crenças e valores sobre a Matemática resultantes do ensino da disciplina vivenciado por eles.

A manifestação do ensino de valores nas aulas de Matemática, para Billett (1998 *apud* Bishop *et al.*, 1999), seria, provavelmente, influenciada por: (a) uma experiência prévia do professor ao aprender, pesquisar e ensinar Matemática; (b) uma experiência prévia dos alunos no uso e aprendizagem da Matemática e nas relações que eles fazem entre a Matemática da escola e a Matemática fora da escola.

Bishop *et al.* (1999) e Seah & Bishop (2000) distinguem três tipos de valores que permeiam a aula de Matemática: (a) valores em relação à Educação em geral; (b) valores em relação à Matemática; (c) valores em relação à Educação Matemática. Segundo esses autores, **valores relativos à Educação em geral** são qualidades que professores, escola e sociedade almejam para os alunos, portanto esses valores não seriam de natureza matemática. Seah & Bishop (2000) exemplificam que, ao repreender um aluno que está “colando” numa prova, o professor pode estar manifestando um valor relacionado à honestidade ou a um comportamento não desejável, que deriva de uma educação mais geral. Os autores explicam que **os valores em relação à Matemática** estão associados à natureza do conhecimento

matemático e aos métodos matemáticos, ilustrando com a seguinte situação: ao propor a atividade “descreva e compare três diferentes demonstrações do teorema de Pitágoras”, o professor mostra que valoriza certo tipo de atividade matemática. Já os **valores relativos à Educação Matemática** são, para esses autores, valores associados às normas da instituição na qual a Educação Matemática é formalmente conduzida e podem ser percebidos na seguinte instrução de um professor: “não confie somente na sua ‘cabeça’ quando você está fazendo contas, tente estimativas e, então, verifique suas respostas”. Neste caso, o professor estaria valorizando procedimentos eficientes de pensamento, resolução e verificação.

No que se refere aos valores em relação à Matemática, Bishop (1988) e Seah & Bishop (2000) propõem que eles sejam considerados conforme três pares de valores complementares: (a) os valores ideológicos – racionalismo e empirismo; (b) os valores sentimentais – controle e progresso; (c) os valores sociológicos – abertura e mistério. Bishop (1988), Seah & Bishop (2000), Gunstone *et al.* (2004) descrevem estes três pares de valores.

O **racionalismo** enfatiza os argumentos, raciocínio, análise lógica e explicações e é demonstrado pelo professor no estímulo das habilidades de argumentação e raciocínio lógico dos alunos; no ensino sobre demonstrações e provas matemáticas; no incentivo à discussão e debates e na busca das explicações dos alunos para dados experimentais. O **empirismo** enfatiza o “objetismo” (*objetism*), o concretismo, a simbolização (*symbolising*) e a aplicação de idéias na Matemática e é demonstrado pelo professor no estímulo do desenvolvimento de habilidades práticas pelos alunos; no ensino sobre aplicações e usos de idéias; na criação de símbolos, modelos, diagramas, etc. e na coleta de dados experimentais.

O **controle** enfatiza o poder do conhecimento matemático no que se refere ao domínio de regras, fatos, procedimentos e critérios estabelecidos. Também promove a segurança do conhecimento e a capacidade de fazer predições. Este valor é demonstrado pelo professor quando no estímulo das habilidades dos alunos de exercitar as rotinas; no ensino sobre a

precisão matemática; nas habilidades e procedimentos práticos dos alunos e na demonstração de como as idéias matemáticas podem explicar e prever eventos. O **progresso** enfatiza o desenvolvimento das idéias matemáticas e criatividade e é demonstrado pelo professor no estímulo da criatividade nos alunos; no ensino sobre o desenvolvimento do conhecimento matemático e no incentivo de explicações alternativas.

A **abertura** enfatiza a democratização do conhecimento através de provas, demonstrações e explicações individuais e é demonstrada pelo professor quando do incentivo à articulação de idéias pelos alunos; no ensino de provas e verificações; no estímulo de discussões e debates; na promoção da liberdade de expressão e na valorização de diferentes pontos de vista. O **mistério** enfatiza a fascinação pelas idéias científicas da Matemática e é demonstrado pelo professor no estímulo da imaginação nos alunos; no ensino sobre a natureza do objeto de conhecimento; no estímulo à busca pelo significado das idéias científicas e na exploração de “quebra-cabeças” matemáticos.

Para Seah & Bishop (2000) a exposição equilibrada, pelo professor, desses três pares de valores complementares, para os alunos, seria necessária, pois dessa forma pode ocorrer a internalização de uma perspectiva mais positiva para a Matemática. Em outras palavras, se o professor transmite esses valores de forma balanceada em sala de aula, eles poderão tornar-se valores positivos para os alunos e, então, favorecer a aprendizagem.

No que se refere aos valores relativos à Educação Matemática, Seah & Bishop (2000) argumentam que a prática dos professores de Matemática e a função dos livros didáticos como “professores invisíveis” retratam valores que são de natureza da Educação Matemática. Os autores consideram cinco pares complementares de valores na Educação Matemática que, a meu ver, não são necessariamente excludentes. São eles: (a) a visão formalística e ativista da aprendizagem matemática; (b) a compreensão instrumental e relacional na aprendizagem matemática; (c) o caráter relevante e teórico do conhecimento matemático; (d) o caráter

especializado e acessível da aprendizagem matemática; (e) o aspecto de avaliação e de raciocínio na aprendizagem da Matemática. Estes valores são representados e transmitidos nas aulas de Matemática diariamente.

A visão **formalística** prioriza o raciocínio dedutivo e envolve uma aprendizagem receptiva e considera a Matemática como uma herança cultural. Essa visão pode ser identificada quando o professor propõe, por exemplo, a atividade “Use a fórmula $C = 2.\pi.r$ para calcular a circunferência dos círculos”, sem que se ofereça ao aluno a oportunidade de discutir o porquê da fórmula (Seah & Bishop, 2000, p. 16). A visão **ativista** envolve o raciocínio intuitivo e a descoberta da aprendizagem e considera a Matemática uma atividade humana e viva. A meu ver, pode-se exemplificar a valorização desta visão na exploração, com os alunos, da seguinte demonstração do teorema de Pitágoras: “O teorema de Pitágoras diz que em todo triângulo retângulo o quadrado da medida da hipotenusa é igual à soma dos quadrados das medidas dos catetos. Demonstração: considerando um triângulo retângulo de hipotenusa a e catetos b e c , construímos sobre a hipotenusa e sobre os catetos um quadrado, como mostra a Figura 1. Nas Figuras 2 e 3 construímos quadrados de lado $(b + c)$.

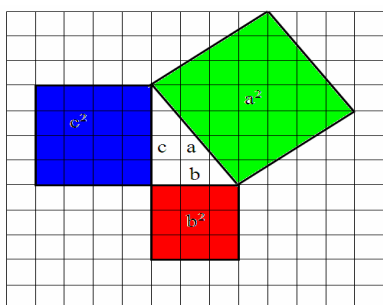


Figura 1

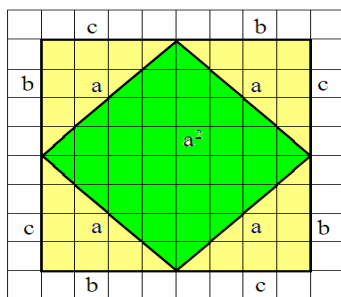


Figura 2

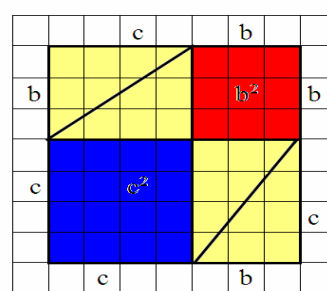


Figura 3

O quadrado da Figura 2 é formado por quatro triângulos retângulos congruentes ao triângulo da Figura 1 e pelo quadrado pintado de verde. Então a área do quadrado de lado $(b + c)$ é a soma das áreas dos quatro triângulos com a área do quadrado pintado de verde. O

quadrado da Figura 3 é formado por quatro triângulos retângulos congruentes ao triângulo da Figura 1, pelo quadrado pintado de azul e pelo quadrado pintado de vermelho. Então a área do quadrado de lado $(b + c)$ é a soma das áreas dos quatro triângulos com as áreas dos quadrados pintados de azul e de vermelho. Logo, a área do quadrado pintado de verde é a soma da área do quadrado pintado de azul com a área do quadrado pintado de vermelho, ou seja: $a^2 = b^2 + c^2$.

A noção de compreensão **instrumental** é relacionada, prioritariamente, à aprendizagem de regras, procedimentos e fórmulas. A compreensão **relacional** estimula o aluno a relacionar a tarefa com o método mais apropriado. Este par de valores é exemplificado na aplicação da atividade “Vendem-se bolas de tênis em uma lata com três bolas por R\$ 8,88 ou em uma lata com quatro bolas por R\$ 10,64. (a) Encontre o preço de uma bola em cada caso. Qual opção é a mais barata? (b) Considerando que você vai jogar somente uma partida de tênis, qual lata você compraria?” (Seah & Bishop, 2000, p. 17), pois [para resolvê-la] o aluno deverá ter uma compreensão instrumental, ou seja, saber o procedimento da divisão para responder o item (a), mas, também, uma compreensão relacional para saber qual das duas opções é a mais barata e identificar o método mais apropriado para ele comprar a bola de tênis.

O caráter **relevante** do conhecimento matemático e as habilidades que ele proporciona ao indivíduo permitem resolver problemas diários e contribuir com o progresso da sociedade. Este caráter pode ser exemplificado na atividade “Uma chama de fogo pode ser vista do topo de uma torre por um homem a uma distância de 53km em todas as direções. Quantos quilômetros da floresta este homem, no topo da torre, pode supervisionar?” (Seah & Bishop, 2000, p. 17). Segundo Seah & Bishop a relevância do conhecimento matemático é sinalizada, principalmente, pela inclusão do contexto local e por ele demonstrar controle humano sobre o ambiente vivenciado. Em outras palavras, se o homem, no topo da torre, demonstrar domínio

e conhecimento sobre o seu ambiente de trabalho, ele poderá resolver esse problema de outras maneiras que não sejam por caminhos matemáticos. A maneira como a Matemática é ensinada e compreendida como um conhecimento **teórico**, na maioria das vezes, encontra-se fora do contexto familiar diário e dentro da escola, envolvendo os professores de Matemática. O caráter teórico pode ser percebido, por exemplo, na seguinte apresentação do *Princípio de Indução Finita*:

Seja uma propriedade P , relacionada com os números naturais (que pode ser verdadeira ou falsa) e suponhamos que

- 1) P é verdadeira para o natural $n = 0$ (caso inicial).
- 2) P sendo verdadeira para o natural p , implica que P também é verdadeira para o natural $p + 1$.

Nestas condições, a propriedade P é verdadeira para todo número natural n . (IEZZI *et al.*, 1980, p. 34).

No que se refere as pessoas envolvidas em atividades matemáticas, Seah & Bishop identificam um ensino de matemática que defende a Matemática para todos ou a Matemática para o grupo selecionado dos matemáticos bem-dotados. Fica caracterizado, assim, o *continuum* acessibilidade --- especialização. O caráter **especializado** da aprendizagem matemática evidencia-se no uso de vocabulário específico, como na definição: “prisma é um poliedro em que duas faces são polígonos paralelos e congruentes e as outras são paralelogramos”. O caráter **acessível** pode ser percebido, por exemplo, na presença de gráficos e tabelas nos meios de comunicação.

Finalmente, o aspecto de **avaliação** na aprendizagem matemática caracteriza-se no uso de procedimentos, investigações e resoluções de problemas utilizando o conhecimento matemático para avaliar as respostas desconhecidas. Seah & Bishop (2000, p. 19) exemplificam esse aspecto com “O consumo de arroz numa certa cidade era de 80.000 toneladas em 1985. Em 1990, o consumo de arroz aumentou 24%. Se o consumo de arroz nessa cidade continuar aumentando nesta mesma razão, de 24% a cada cinco anos, descubra o

consumo de arroz na cidade em 1995”. Já o aspecto de **raciocínio** na aprendizagem matemática envolve o uso do conhecimento matemático para suplementar a capacidade de argumentar e comunicar as idéias e, no meu entendimento, pode ser ilustrado pelo problema: “Vende-se uma roupa de mergulho a prazo por três prestações de R\$ 38,88 ou por quatro prestações de R\$ 40,64. Considerando que você vai iniciar sua aula de mergulho hoje a tarde, qual opção de pagamento você escolheria?”.

De acordo com Seah & Bishop (2000) os valores na Educação Matemática representam uma internalização de aspectos afetivos, como crenças e atitudes, relacionados com a disciplina e com o ensino e aprendizagem da Matemática. Em outras palavras, estes valores constituem partes de um contínuo desenvolvimento pessoal de valores, que podem formar e modificar a maneira de perceber e interpretar a Matemática e o mundo.

No diagrama da Figura 4 sintetizo os três tipos de valores que permeiam a aula de Matemática, de acordo com Bishop (1988), Seah & Bishop (2000) e Gunstone *et al.* (2004).

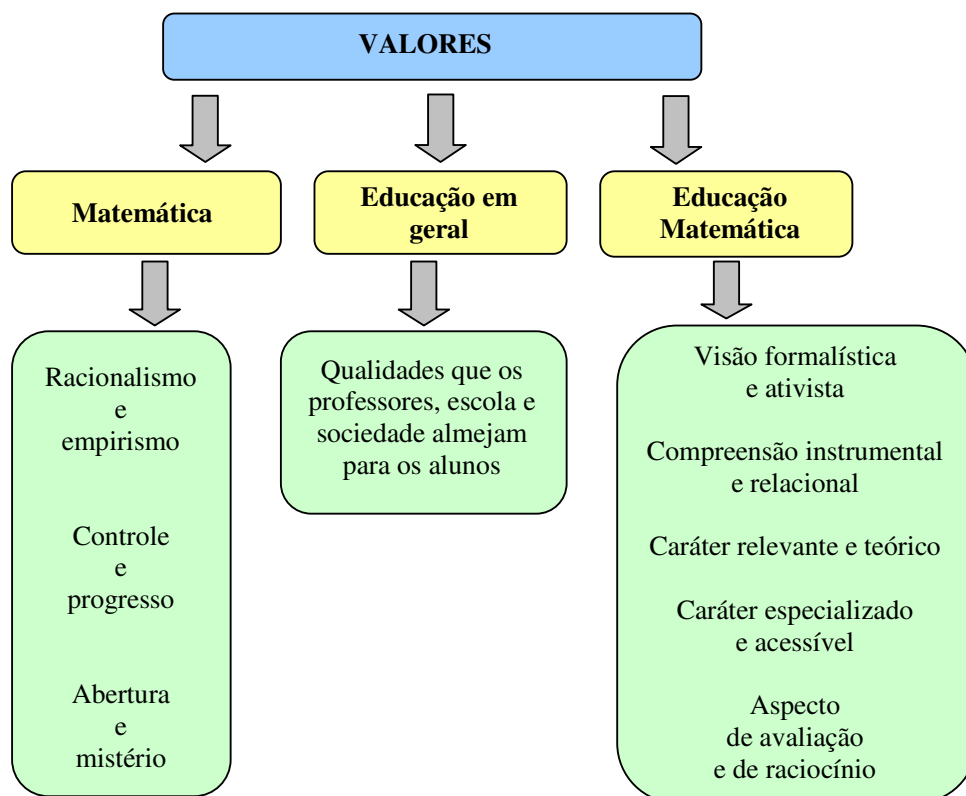


Figura 4: Diagrama relativo aos três tipos de valores que permeiam a aula de Matemática.

Para poder compreender como os valores dos professores de Matemática, em relação à disciplina e à Educação Matemática, podem influenciar a dimensão afetiva dos alunos, a próxima seção é dedicada aos aportes teóricos relativos à afetividade na aprendizagem matemática.

I.2. Aspectos afetivos na aprendizagem matemática

Concepções de diferentes pesquisadores (McLeod, 1992; Gómez Chacón, 2003; DeBellis e Goldin, 2006; Zan *et al.*, 2006; Araújo *et al.*, 2003, entre outros) mostram que os afetos dos alunos são fatores-chave na compreensão de seu relacionamento face à aprendizagem em Matemática. McLeod (1992) destaca que questões afetivas possuem um papel central na aprendizagem matemática, pois, na maioria das vezes em que os professores falam sobre suas turmas de Matemática, eles se referem à admiração ou a hostilidade de seus alunos em relação à disciplina para justificar o desempenho cognitivo. O autor identifica três conceitos ou dimensões usadas na pesquisa sobre afetos em Educação Matemática: crenças, atitudes e emoções. Ele distingue estes conceitos descrevendo a **emoção** como “mais intensa e menos estável”, a **crença** como mais “estável e menos intensa” e a **atitude** como algo intermediário entre a emoção e a crença. DeBellis e Goldin (2006) acrescentam um quarto conceito: os **valores**, e propõem para a representação afetiva um modelo tetraédrico, no qual cada vértice (crenças, emoções, atitudes e valores) interage com todos os outros vértices e com o indivíduo. Considerando esses quatro conceitos, Zan *et al.* (2006) dizem que os estudos sobre as atitudes e crenças têm sido bastante significativos nas pesquisas em Educação Matemática, ao contrário daqueles sobre as emoções – apesar destas serem consideradas o conceito mais fundamental quando se discute afetos. Os autores entendem, ainda que os valores, provavelmente, têm sido o conceito menos estudado na Educação Matemática.

A maioria das pesquisas sobre afetividade em Educação Matemática usa um ou mais desses quatro conceitos. Leder & Forgasz (2002) observam que não é fácil oferecer uma definição precisa para esses conceitos, na medida em que, por natureza, eles se sobrepõem. Gómez Chacón (2002) propõe que as crenças constituem um esquema conceitual que filtra as novas informações sobre as bases das informações processadas anteriormente, cumprindo a função de organizar a identidade social do indivíduo e permitindo realizar antecipações e juízos acerca da realidade. A autora acrescenta que as crenças matemáticas são, dentre outros, componentes do conhecimento subjetivo implícito do indivíduo sobre a Matemática, seu ensino e sua aprendizagem. Como tal conhecimento estaria baseado na experiência, pode-se considerar que as crenças são definidas segundo as experiências dos indivíduos sobre ensino e aprendizagem e os conhecimentos subjetivos do aluno e do professor (Gómez Chacón, 2003). A autora enfatiza, ainda, que as crenças sobre a aprendizagem da Matemática são fatores essenciais quando se trata de motivação:

Os estudantes chegam à sala de aula com uma série de expectativas sobre como deve ser a forma que o professor deve ensinar-lhes Matemática. Quando a situação de aprendizagem não corresponde a essas crenças se produz uma grande insatisfação que interfere na motivação do aluno. (GÓMEZ CHACÓN, 2003, p. 67)

McLeod (1992) classifica as crenças dos alunos em termos do objeto de crença: crenças sobre a Matemática (o objeto); sobre si mesmo; sobre o ensino da Matemática e sobre o contexto social no qual a Educação Matemática acontece. O autor destaca duas categorias de crenças que parecem ter influência, principalmente, nos alunos que aprendem Matemática: (1) crenças que os estudantes desenvolvem sobre a Matemática como disciplina – para ele, elas envolvem pouco o componente afetivo, mas constituem uma parte importante do contexto no qual o afeto se desenvolve; (2) crenças dos alunos (e do professor) sobre si mesmos e sua relação com a Matemática – para ele, elas possuem forte componente afetivo,

incluindo crenças relativas à confiança, ao autoconceito e à atribuição causal do sucesso e do fracasso escolar.

De Corte, Op't Eynde & Verschaffel (1999) dizem que, para compreender a influência das crenças matemáticas na aprendizagem dos alunos, é necessário focalizar não apenas as crenças deles sobre a Educação Matemática e sobre si mesmos, mas também suas crenças sobre o contexto da sala de aula de Matemática em que estão inseridos. Mais recentemente, Gómez Chacón, Op't Eynde & De Corte (2006) enfatizam que as crenças dos alunos sobre a Matemática são determinadas pelo contexto social de que participam, assim como pelas suas necessidades psicológicas individuais, seus desejos, suas metas (seus objetivos), etc. De acordo com esses autores, o sistema de crenças dos alunos define-se em termos das idéias implícita ou explicitamente apoiadas por eles acerca da Matemática, acerca de si mesmos como aprendizes e acerca do contexto social. Estas crenças, por sua vez, estão em estreita interação entre elas e com os conhecimentos prévios sobre a aprendizagem matemática e as atividades em sala de aula.

As crenças dos alunos e professores sobre o papel que cada um desempenha na estruturação da realidade social da sala de aula – dentro da qual se ensina e aprende – parecem fazer surgir o significado dos atos emocionais. Tendo em vista esta conjectura, Wallon (2001) atribui às emoções um papel de primeira grandeza na formação da vida psíquica do indivíduo, funcionando como uma mistura entre o social e o biológico. Para Goleman (1995), as emoções são sentimentos que se expressam em impulsos, gerando idéias, condutas, ações e reações. Evans, Morgan & Tsatsaroni (2006) tratam as emoções como construtos socialmente organizados, formados pelas relações sociais. Para eles, as emoções são como uma “carga” afetiva vinculada a idéias ou significados. Numa direção similar, Gómez Chacón (2005) observa que as emoções em relação à Matemática não são apenas resultados de respostas automáticas ou de conseqüências de impulsos psicológicos, mas, sim, resultados de

aprendizagem, de influências sociais e de interpretação individual. Também para Op't Eynde, De Corte & Verschaffel (2006), as reações emocionais dos alunos em relação à Matemática são resultados de avaliações cognitivas e de experiências matemáticas, de si mesmo e de situações de aprendizagem. Segundo eles, as crenças dos alunos sobre a Matemática são fatores determinantes de suas emoções.

Cobb, Yackel e Wood (1989 *apud* Gómez Chacón 2003) consideram que o ato emocional tem um lado racional dentro da cultura em geral e, em particular, da cultura da aula de Matemática. Para os autores, tal ato deve fazer parte do contexto social no qual se manifesta e dentro do qual adquire seu significado. Eles explicam que o ato emocional adequado seria aquele que mantém as normas mais sociais da sala de aula. Assim um ato emocional socialmente inadequado corresponderia, por exemplo, aos alunos interpretarem mal as intenções do outro ou à incompatibilidade das crenças dos alunos com as normas sociais estabelecidas por eles e pelo professor.

Ao propor uma diferenciação entre emoções e sentimentos, Damásio (1996, 2004) diz que, apesar de muitos sentimentos estarem relacionados com as emoções, é possível que existam outros que não estão. Segundo ele, todas as emoções originam sentimentos. Damásio discute dois tipos principais de sentimentos: sentimentos de emoção e sentimentos de fundo. Os **sentimentos de emoção** manifestam-se durante um ato emocional, dando-nos a percepção de como o nosso corpo responde a certos estados da emoção como alegria, raiva ou medo. Os **sentimentos de fundo** são mais estáveis e duradouros no sentido de serem “acomodados” no nosso corpo, ou seja, é possível percebê-los quando não estamos agitados pela manifestação da emoção.

Damásio diz ainda que os sentimentos de emoção são

a essência da emoção como sendo a coleção de mudanças no estado do corpo que são induzidas numa infinidade de órgãos por meio das terminações das células nervosas sob o controle de um sistema cerebral dedicado, o qual responde ao

conteúdo dos pensamentos relativos a uma determinada entidade ou acontecimento.

(DAMÁSIO, 1996, p. 168)

Mais adiante, Damásio (2004) acrescenta que um sentimento de emoção é uma idéia do corpo quando este é perturbado pelo processo emocional. Isso acontece quando um estímulo emocionalmente competente, isto é, um objeto ou acontecimento que torna-se presente ou lembrado, desencadeia uma emoção. Para o autor, a emoção é a combinação de um processo avaliativo mental, simples ou complexo, como respostas ordenadas a este processo dirigidas, em sua maioria, ao corpo, resultando num estado emocional deste, mas também dirigidas ao cérebro, resultando em alterações mentais adicionais, como alegria ou raiva. Por outro lado, uma emoção é um conjunto das alterações no estado do corpo associadas a certas imagens mentais que ativaram um sistema cerebral específico. A essência do sentir de uma emoção é a experiência dessas alterações em justaposição às imagens mentais que iniciaram o ciclo. Em outras palavras, um sentimento depende da justaposição de uma imagem do corpo propriamente dito a alguma outra imagem, tal como a imagem visual de um rosto ou a imagem auditiva de uma melodia.

Um sentimento em relação a um determinado objeto baseia-se na subjetividade da percepção do objeto, da percepção do estado corporal criado pelo objeto e da percepção das modificações de estilo e eficiência do pensamento que ocorrem durante todo esse processo. (DAMÁSIO, 1996, p. 178)

Em relação aos sentimentos de fundo, Damásio argumenta que eles “não são nem demasiado positivos nem demasiado negativos, ainda que se possam revelar agradáveis ou desagradáveis” (DAMÁSIO, 1996, p. 181). Segundo o autor, esses sentimentos ocorrem com mais frequência ao longo da vida. Para ele, nos damos conta sutilmente de nossos sentimentos de fundo, mas estamos conscientes deles o suficiente para sermos capazes de falar sobre suas qualidades quando necessário. Ainda, um sentimento de fundo não é o que sentimos ao “transbordarmos de alegria” ou desanimarmos com uma perda de emprego. Esses exemplos

correspondem a estados emocionais do corpo enquanto um sentimento de fundo corresponde aos estados do corpo que ocorrem entre emoções, ou seja, quando sentimos alegria, raiva ou outra emoção, o sentimento de fundo é derrubado por um sentimento emocional. Para o autor, o sentimento de fundo corresponde à imagem da paisagem do corpo quando essa não se encontra agitada pelas manifestações da emoção. Sem o sentimento de fundo, sugere Damásio, não teríamos a representação do nosso “eu”:

Quando os sentimentos de fundo não mudam ao longo de horas e dias e tranqüilamente não se alteram com o fluxo e o refluxo do conteúdo dos pensamentos, o conjunto de pensamentos de fundo contribui provavelmente para um humor bom, mau ou indiferente. (DAMÁSIO, 1996, p. 181)

A continuidade dos sentimentos de fundo encaixa-se no fato de o organismo vivo e sua estrutura serem contínuos enquanto for mantida a vida. Em vez do nosso meio ambiente, cuja constituição muda, e em vez de imagens que criamos em relação a esse meio ambiente, que são fragmentárias e condicionadas por circunstâncias externas, o sentimento de fundo refere-se, sobretudo, a estados do corpo. (DAMÁSIO, 1996, p. 185)

Damásio (2004) diz ainda que sentimentos de fundo muitas vezes nos escapam. Porém, em várias circunstâncias, eles atraem nossa atenção e dominam nossa consciência. Por exemplo, na maneira como nos sentimos quando o mal-estar da doença nos invade ou quando a energia da saúde plena nos faz sentir no topo do mundo.

Em outras palavras, existe sentimento de fundo enquanto existir vida e o sentimento de fundo não muda em função das imagens que criamos em relação a um objeto ou a uma pessoa, eles estão “acomodados” no nosso corpo, além de serem mais estáveis e duradouros do que os sentimentos de emoção. Assim, pode-se pensar que os sentimentos em relação à Matemática são organizados a partir das crenças e experiências dos alunos com a disciplina, podendo tornar-se sentimentos de fundo agradáveis ou desagradáveis.

Sobre o conceito de atitudes, encontramos na literatura da Educação Matemática (por exemplo, McLeod, 1992; Brito & Gonzalez, 2001) uma diferenciação entre atitudes em relação à Matemática e atitudes matemáticas. As primeiras referem-se à valorização e ao interesse pela disciplina e sua aprendizagem e manifestam-se por meio do interesse, satisfação, curiosidade, valorização, etc. Já as atitudes matemáticas vão além de uma relação de “paixão” pela disciplina: referem-se ao modo de utilizar capacidades gerais como a flexibilidade de pensamento, abertura mental, espírito crítico, objetividade, aspectos importantes para o trabalho em Matemática. Portanto, pode-se considerar que as atitudes em relação à Matemática têm um caráter marcadamente afetivo e as atitudes matemáticas, mais cognitivo. De fato, Polo & Zan (2005) argumentam que a atitude em relação à Matemática é definida pelas emoções associadas à Matemática, crenças que se referem à disciplina e comportamento da pessoa. Os autores dizem, ainda, que a atitude em relação à Matemática é uma disposição emocional positiva ou negativa. Sendo assim, as “atitudes positivas” significam disposições emocionais “positivas” e “atitudes negativas” significam disposições emocionais “negativas” em relação à disciplina.

Nessa mesma direção, Hart (1989 *apud* Gómez Chacón, 2003) vê a atitude como uma predisposição avaliativa – positiva ou negativa – que determina as intenções pessoais e influi no comportamento do indivíduo. As atitudes, segundo Hart, compõem-se de três componentes: (a) cognitivo, que se manifesta nas crenças implícitas na atitude; (b) afetivo, que se manifesta nos sentimentos de aceitação ou de repúdio da tarefa ou da disciplina; (c) intencional ou de tendência a um certo tipo de comportamento.

Brito & Gonzalez (2001) destacam que os sentimentos (de fundo, suspeito), favoráveis ou desfavoráveis, têm sido apontados como o componente afetivo das atitudes. Segundo as autoras, as atitudes não são estáveis, podendo mudar de direção de acordo com determinadas circunstâncias. Além disso, para elas, as atitudes têm um componente comportamental, ou

seja, uma prontidão para a ação, podendo ser consideradas como um bom indicador do comportamento. No entanto, o comportamento não é determinado só pelo que gostaríamos de fazer, mas pelo que as normas sociais nos permitem fazer.

Pesquisas têm mostrado a existência de relação entre a confiança em aprender Matemática e o desempenho nessa disciplina. Brito & Gonzalez (2001) mostram a necessidade de o professor ajudar os seus alunos a adquirir confiança e prazer em aprender os conteúdos matemáticos. Para as autoras, isso é importante, uma vez que o conhecimento e entendimento matemático são elementos essenciais para o sucesso do aluno: “o aluno autônomo terá mais confiança na sua habilidade de raciocínio, bem como maior confiança na sua capacidade matemática” (Brito & Gonzalez, 2001, p. 225). Por outro lado, elas afirmam que os professores com atitudes negativas não estimulam os alunos a desenvolver e atingir esta autonomia, limitando-os ao desenvolvimento do pensamento crítico. Ou seja, estes professores têm maior probabilidade de estimular a submissão, desencorajando o envolvimento e a participação do aluno nas atividades propostas em sala de aula. Os professores com atitudes positivas em relação à Matemática podem estimular seus alunos à autonomia, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio e das habilidades para a resolução de problemas.

As atitudes em relação à Matemática têm efeitos significativos sobre o desempenho do aluno na sala de aula. Brito & Gonzalez (2001) dizem que essas atitudes aparecem em dois caminhos distintos: (a) as atitudes dos professores têm grande influência nas atitudes de seus alunos e em seu desempenho: professores agressivos, impacientes e que não possuem domínio do conteúdo da disciplina podem influenciar o aparecimento de atitudes negativas em seus alunos; (b) as atitudes dos pais em relação à Matemática afetam as atitudes de seus filhos, podendo comprometer o interesse pela disciplina.

Diante do exposto, vemos que a perspectiva em que se coloca o aluno, suas crenças, emoções, atitudes e valores podem ser um indicador efetivo da situação de aprendizagem matemática. McLeod (1992) aponta o sucesso e o fracasso matemático como exercendo de grande impacto sobre os alunos que aprendem e utilizam a Matemática. Para o autor, os afetos estabelecem o contexto pessoal dentro do qual funcionam os recursos, as estratégias heurísticas e o controle ao trabalhar a Matemática. Para Gómez Chácon (2003), a relação que se estabelece entre os aspectos afetivos e a aprendizagem é cíclica: por um lado, a experiência do aluno ao aprender Matemática provoca reações distintas e influi na formação de suas crenças. Por outro, as crenças defendidas pelo sujeito têm consequência em seu comportamento em situações de aprendizagem e em sua capacidade de aprender. Gómez Chacón (1997 *apud* Gómez Chacón, 2003) declara que, ao aprender Matemática, o aluno recebe estímulos contínuos (por exemplo, problemas, ações do professor) que geram nele certa tensão. Diante desses estímulos, o aluno reage emocionalmente de forma positiva ou negativa. E esta reação está condicionada às crenças do aluno sobre si mesmo e sobre a Matemática. A autora (Gómez Chácon, 2003) enfatiza, ainda, que a importância e a insistência dada ao tema “afetividade” são elementos de valor e interesse indiscutíveis no acompanhamento e na avaliação do processo de ensino-aprendizagem.

As idéias de crenças, sentimentos de fundo, atitudes e valores, discutidas nesta seção, são aquelas que nortearam as investigações empíricas do presente estudo.

Na próxima seção, apresento uma descrição de como as condições culturais podem ajudar a dar significado a esses aspectos afetivos em sala de aula.

I.3. Situando a dimensão afetiva na cultura da sala de aula de Matemática

A escola é tradicionalmente concebida para criar consensos, homogeneizar crenças, valores e condutas, de acordo com certa visão/concepção de mundo. Para compreender como

estas abordagens são desenvolvidas na escola, alguns autores (Forquin *apud* Valdemarin & Souza, 2000; Chervel *apud* Valdemarin & Souza, 2000; Viñao Frago *apud* Valdemarin & Souza, 2000; Julia, 2001; Bishop, 2006a) têm se pronunciado sobre a cultura escolar. Por exemplo, Forquin (*apud* Valdemarin & Souza, 2000) diz:

Cultura escolar refere-se ao conjunto dos conteúdos cognitivos e simbólicos que, selecionados, organizados, “normalizados”, “rotinizados”, sob o efeito dos imperativos de didatização, constituem, habitualmente, o objeto de uma transmissão deliberada no contexto das escolas. (Forquin *apud* Valdemarin & Souza, 2000)

O autor ressalta, ainda, o fato de que a cultura escolar relaciona-se aos conhecimentos intencionalmente trabalhados na escola, de modo especial na sala de aula, e supõe uma seleção entre os materiais disponíveis em um determinado momento histórico e social.

Em algumas escolas predomina uma cultura padronizada, pouco dinâmica, na qual se destaca o mero processo de transmissão de conhecimentos. Julia (2001) alega que a cultura escolar compreende um conjunto de normas que define conhecimentos a ensinar e condutas a inculcar e um conjunto de práticas que permite a transmissão desses conhecimentos e a incorporação desses comportamentos. Estas normas e práticas coordenadas possuem finalidades que podem variar de acordo com o tempo. Elas não podem ser analisadas sem se considerar o corpo profissional dos agentes – professores – que são chamados a obedecer a estas ordens e, portanto, a utilizar dispositivos pedagógicos encarregados de facilitar sua aplicação.

Para Chervel (*apud* Valdemarin & Souza, 2000) a escola fornece à sociedade uma cultura constituída de duas partes: os programas oficiais que explicitam sua finalidade educativa e os resultados efetivos da ação da escola que, nem sempre, estão prescritos nesta finalidade. Assim, para este autor, cultura escolar é a cultura adquirida na escola e em que se encontra, não somente, seu modo de difusão, mas também, sua origem.

Viñao Frago (*apud* Valdemarin & Souza, 2000) descreve a cultura escolar como sendo o conjunto dos aspectos institucionalizados que caracterizam a escola como organização, o que inclui práticas e condutas, modos de vida, hábitos e ritos – a história cotidiana do fazer escolar –, objetos materiais – função, uso, distribuição no espaço, materialidade física, simbologia, introdução, transformação e desaparecimento – e modos de pensar, bem como significados e idéias compartilhadas. Para o autor, cultura escolar é um conceito que engloba tudo o que acontece no interior da escola, pois recobre as diversas manifestações das práticas instauradas no interior das escolas, transitando de alunos a professores, de normas a teoria.

Seguindo esta direção, Bishop (2006a) destaca que uma cultura não é gerada espontaneamente, ou, de alguma forma, automaticamente. No caso da cultura escolar, diz o autor, ela não é “dada” pela escola, nem pelo seu diretor, nem por ninguém; a cultura escolar é criada pelas pessoas envolvidas na comunidade escolar. Em qualquer grupo social as pessoas sempre ajudam e contribuem para o desenvolvimento e criação de sua cultura. Bishop observa que a liderança do professor faz com que ele tenha um papel especial a desempenhar na criação da cultura de sua sala de aula. De fato, cada sala de aula tem sua própria cultura e, para conhecer mais sobre ela, o professor deve: (a) entender que uma cultura existe e se desenvolve dentro da sala de aula; (b) perceber que não é o único responsável pelo desenvolvimento dessa cultura e que tal responsabilidade é de todo o grupo (professor e alunos). Para o autor, uma boa maneira de se melhorar o ensino de qualquer disciplina é criar condições para o desenvolvimento de uma cultura de sala de aula na qual se possa trabalhar cooperativamente.

Quando pensamos na dimensão afetiva, em particular, no contexto da Educação Matemática é preciso reconhecer que é muito provável que na sala de aula existam sujeitos advindos de grupos sociais distintos, com diferentes crenças, valores e culturas. Para Kroeber & Kluckhohn “os valores proporcionam a única base para uma compreensão totalmente

inteligível da cultura, porque a verdadeira organização de todas as culturas se dá, fundamentalmente, em função de seus valores” (Kroeber & Kluckhohn *apud* Bishop, 1988, p. 61).

Bauersfeld (1998) considera que participar de um processo de ensino e aprendizagem dentro da sala de aula de Matemática é participar da cultura do “uso da Matemática”. Assim, as interações entre professores e alunos na sala de aula de Matemática constituem uma cultura do uso de conceitos, atividades e práticas da Matemática, recontextualizadas para o contexto escolar.

De acordo com Voigt (1998), a cultura da sala de aula pode ser vista como uma microcultura, um sistema dinâmico que é continuamente formado. Para ele, a microcultura existe através de muitas interações entre professor e alunos, ou seja, através da comunidade da sala de aula. Cobb & Yackel (1998) argumentam que a microcultura da sala de aula de Matemática é criada por sua comunidade, pela influência individual da construção do conhecimento matemático e também pela assistência, do professor ao aluno, na resolução de um problema, na discussão de uma solução, em uma explicação e em uma justificativa. Estes autores destacam três aspectos da microcultura da sala de aula de Matemática que têm sido o foco de suas pesquisas: (1) as **normas sociais** da sala de aula que se referem às crenças sobre a nossa função na vida real, as funções de outras pessoas e a natureza ou caráter geral da atividade matemática; (2) as **normas sóciomatemáticas** que são, especificamente, crenças e valores matemáticos; (3) as **práticas matemáticas** da sala de aula que incluem conceitos, interpretações e raciocínio matemático.

Para Erickson (1986 *apud* Cobb *et al.*, 2001) e Lampert (1990 *apud* Cobb *et al.*, 2001) as **normas sociais** servem para delinear uma participação estrutural dos sujeitos na sala de aula. Segundo Cobb *et al.* (2001), elas são características da comunidade da sala de aula e um documento regularizado, estabelecidos por professor e alunos juntos. Os autores apresentam

alguns exemplos dessas normas sociais: (1) os alunos devem explicar e justificar seus raciocínios; (2) os alunos devem ouvir e tentar entender as outras explicações; (3) os alunos devem falar quando não entenderam e, se possível, expor a dúvida ao professor ou à pessoa que esteja explicando; (4) os alunos devem dizer quando não concordam com alguma solução e explicar suas razões. De acordo com os autores, os interesses das normas sociais surgem como uma tentativa de favorecer a aprendizagem matemática dos alunos.

Pelo fato de as normas sociais serem um documento regularizado em uma atividade conjunta por professor e alunos, Bishop (1985 *apud* Cobb *et al.*, 2001) questiona termos individualistas que o professor fala ou sugere para estabelecer ou especificar as normas sociais para os alunos. Além disso, para o autor, o professor é, certamente, uma autoridade institucionalizada na sala de aula. Cobb *et al.* (2001) concordam com Bishop ao afirmarem que o professor expressa essa autoridade através de ações como começar, guiar e organizar as negociações das normas sociais da sala de aula. No entanto, para os autores, os alunos também contribuem da evolução das normas sociais e, desta forma, reorganizam suas crenças individuais sobre as funções deles mesmos e dos outros e sobre a natureza geral da atividade matemática.

Em relação às **normas sóciomatemáticas**, Cobb & Yackel (1996 *apud* Cobb *et al.*, 2001) dizem que são aquelas que dão acesso às diferenciações matemáticas, em que estão presentes as crenças e valores matemáticos. Elas incluem, por exemplo, diferentes soluções e argumentações matemáticas, observações matemáticas relevantes, soluções matemáticas elegantes e eficientes e aceitação e justificativa da explicação matemática, enquanto a expectativa dos alunos de reagir a cada idéia dos outros enquadra-se nas normas sociais. Para Cobb & Yackel (1996 *apud* JeongSuk, 2003) a construção das normas sóciomatemáticas pretende capturar a essência da microcultura matemática estabelecida dentro da comunidade da sala de aula, de modo mais completo do que a estrutura das normas sociais.

Szydlink, Szydlink & Benson (2003) relatam que as normas sóciomatemáticas informam aos alunos **quando** é apropriado contribuir com um raciocínio ou discurso na sala de aula (por exemplo: As idéias deles são diferentes? São relevantes? São mais elegantes ou eficientes do que aquelas compartilhadas previamente?) e **como** fazer isto (por exemplo: A contribuição é válida? Convincente? É uma forma aceitável?). De acordo com Cobb *et al.* (2001) a análise dessas normas ajuda-nos a entender o processo em que o professor favorece o desenvolvimento da autonomia intelectual dos seus alunos na sala de aula de Matemática. Os autores acreditam que, como parte desse processo, o professor deve iniciar e guiar o desenvolvimento da autonomia intelectual dos seus alunos, colaborando, assim, para estabelecer argumentações matemáticas ao invés de recorrer a sua autoridade ou à memorização do livro didático. Se o professor agir dessa maneira, os alunos poderão julgar ou avaliar as diferentes soluções matemáticas, ressaltando-se que modelos de julgamentos são negociados ao se estabelecerem as normas sóciomatemáticas.

Ao favorecer o desenvolvimento da autonomia intelectual dos seus alunos, o professor também contribui para a organização de crenças e valores matemáticos. Cobb & Yackel (1996 *apud* Cobb *et al.* 2001) entendem que os alunos desenvolvem especificamente crenças e valores matemáticos que os influenciam no seu crescimento autônomo intelectual como participantes na negociação das normas sóciomatemáticas. Sendo assim, Cobb *et al.* (2001) argumentam que ao colaborar para estabelecer normas sóciomatemáticas, os professores ajudam os alunos a reorganizar suas crenças e valores matemáticos.

O terceiro aspecto da microcultura da sala de aula relaciona-se às **práticas matemáticas** estabelecidas por sua comunidade. Elas se referem à interpretação e raciocínio matemático. Cobb & Yachel (1998) citam como exemplo vários métodos de solução que envolvem operações matemáticas são práticas matemáticas estabelecidas em salas de aula. Na visão desses autores a relação entre a atividade matemática individual do aluno e as práticas

matemáticas da sala de aula é reflexiva: os alunos contribuem ativamente para o desenvolvimento das práticas matemáticas e essa participação permite e, ao mesmo tempo, constringe a aprendizagem da atividade individual. Cobb & Yachel (1998) dizem, também, que a função do professor é caracterizada por iniciar e guiar o desenvolvimento do conhecimento matemático individual do aluno.

Cobb *et al.* (2001) sugerem que é possível compreender a trajetória da aprendizagem como uma sucessão de práticas matemáticas da sala de aula com o apoio na evolução de práticas prévias. Os autores observam que, analisando a evolução da prática matemática da sala de aula, pode-se registrar que a trajetória da aprendizagem real da comunidade da sala de aula é realizada numa interação entre professor e alunos. Segundo os autores, as práticas matemáticas estabelecidas através da comunidade da sala de aula podem ser vistas como constituintes do desenvolvimento dos alunos. Conseqüentemente, as sucessões de tais práticas envolvem situações sociais nas quais os alunos participam e aprendem. Em outras palavras, as práticas matemáticas da sala de aula, que se encontram inseridas dentro de um contexto social e cultural, contribuem para o desenvolvimento da aprendizagem do aluno. Sendo assim, Cobb *et al.* (2001) consideram que as normas sociais, as normas sóciomatemáticas e as práticas matemáticas são consideradas dentro de uma perspectiva social e as suas características, dentro de uma perspectiva psicológica. Os autores descrevem que a perspectiva social preocupa-se com os modos de agir, raciocinar e discutir as normas na comunidade da sala de aula. Nessa perspectiva, o raciocínio individual do aluno é estruturado como um ato de participação dessas atividades normativas. A perspectiva psicológica, por sua vez, está preocupada com a natureza do raciocínio individual do aluno, ou seja, com o seu modo particular de participar de atividades comuns.

Para melhor ilustrar os três aspectos da microcultura da sala de aula de Matemática e suas características, de acordo com Cobb & Yackel (1998), apresento a seguir a Tabela 1.

Aspectos da microcultura da sala de aula de Matemática	Características
Normas sociais da sala de aula	Crenças sobre a nossa função na vida real, as funções de outras pessoas e a natureza da atividade matemática
Normas sóciomatemáticas	Crenças e valores matemáticos
Práticas matemáticas da sala de aula	Conceitos, interpretações e raciocínio matemático

Tabela 1: Aspectos da microcultura da sala de aula de Matemática e as suas características.

Observando a Tabela 1, podemos considerar que as normas sociais constituem um “documento” regularizado por professor e alunos juntos, caracterizado por explicações e justificativas de interpretações da comunidade da sala de aula. Por outro lado, as normas sóciomatemáticas correspondem a um acordo estabelecido entre professor e alunos para a aceitação e justificativa matemática. As práticas matemáticas, por sua vez, envolvem modos de interpretação e raciocínio matemático estabelecidos durante uma discussão de idéias matemáticas. Deste modo, as normas sociais não são específicas para atividades matemáticas, enquanto as normas sóciomatemáticas referem-se a essas atividades e as práticas matemáticas são específicas para as idéias matemáticas.

A descrição da microcultura da sala de aula de Matemática, por Cobb & Yackel (1998) e Cobb *et al.* (2001), contempla bem os aspectos afetivos sob exame em minha pesquisa, pois contribui na organização de crenças, sentimentos e atitudes dos alunos em relação ao professor e à Matemática, permitindo-me entender esta microcultura. Em outras palavras, é bastante razoável dizer que o “clima afetivo” da sala de aula é um importante componente dessa microcultura.

Diante do exposto, pode-se dizer que a cultura da sala de aula de Matemática é articulada, construída e representada pelos sujeitos envolvidos – professores e alunos –, pelos diversos tipos de interações e manifestações que ali ocorrem e pelos conhecimentos, valores e

outros aspectos afetivos, em relação à Matemática, comunicados no decorrer do processo de ensino e aprendizagem da disciplina. Assim, acredito que se os professores tratarem a Matemática como um conhecimento cultural – mostrando aos alunos que ele é parte de nossa cultura, que todos podem compartilhá-lo, que desenvolvemos sentimentos em relação a ele e que a construção conjunta de uma cultura em sala de aula em torno desse conhecimento é um objetivo do trabalho educacional –, talvez, possa ser mais fácil para os alunos compreenderem a disciplina, bem como desenvolverem um relacionamento mais positivo com a Matemática.

CAPÍTULO II

METODOLOGIA DE PESQUISA

II.1. Modalidade da pesquisa e instrumentos de coleta de dados

A escolha da metodologia pressupõe a busca de várias estratégias para a interpretação de uma realidade complexa, que se pretende investigar. É um momento de desafio para o pesquisador, pois lhe exige estabelecer o planejamento e a organização de todos os procedimentos necessários para alcançar os objetivos da pesquisa. A metodologia acompanha todos os passos da investigação, tendo um papel essencial na trajetória do pesquisador que busca soluções para suas hipóteses por meio do desenvolvimento de estratégias que devem se mostrar coerentes e eficientes.

Para a pesquisa empírica optei por uma investigação qualitativa, pelo fato de esse tipo de investigação proporcionar a obtenção de uma diversidade de dados que poderiam ser triangulados. Segundo Patton (1986 *apud* Mazzotti & Gewandsznajder, 2004), a principal característica das pesquisas qualitativas reside no fato de sugerirem a tradição “compreensiva” ou interpretativa. Isto significa que tais pesquisas partem do pressuposto de que as pessoas agem em função de suas crenças, percepções, sentimentos e valores e que seu comportamento tem sempre um sentido, um significado que não se dá a conhecer de modo imediato, precisando ser desvelado. Em outras palavras, os dados não são evidentes em si mesmos; as evidências são construtos interpretativos do pesquisador.

Partindo dessas premissas, minha observação em sala de aula ocorreu nos moldes de uma pesquisa participante de cunho marcadamente etnográfico, de modo que pude interagir diretamente com o ambiente e com os sujeitos de pesquisa.

Visto que meu estudo tinha como objetivo identificar os valores dos professores de Matemática em relação à disciplina e investigar possíveis influências desses valores na dimensão afetiva dos alunos em sala de aula, adotei como foco de análise interações impregnadas de cultura e afetividade entre os indivíduos participantes – alunos e professor.

Para a coleta de dados utilizei os seguintes instrumentos: (a) questionário para os professores; (b) registro em áudio e vídeo das observações em sala; (c) registro em áudio de entrevistas com alguns alunos; (d) diário de campo através de registro escrito e em áudio.

II.2. A escolha do campo de investigação e dos sujeitos

Meu trabalho de campo iniciou-se com a escolha da escola a ser pesquisada, bem como dos professores em cujas turmas os dados seriam coletados. A escola escolhida foi uma escola de Ensino Fundamental da rede de ensino público de Belo Horizonte. Tal escolha deveu-se ao fato de minha orientadora no presente trabalho possuir acesso aos professores de Matemática desta escola, o que facilitou minha negociação com eles acerca da observação de suas aulas.

No caso da escolha dos professores, utilizamos – minha orientadora e eu – como critério o tempo de experiência docente, na expectativa de obter algum diferencial nos resultados de pesquisa. Escolhemos, então, os professores Rodrigo e Fabiana³. Rodrigo era professor efetivo dessa escola e possuía uma experiência docente de cerca de 25 anos, ao

³ Todos os nomes de professores e alunos colaboradores adotados no presente trabalho são fictícios para preservar suas identidades.

contrário de Fabiana, que era recém-formada e atuava na escola como professora substituta com contrato temporário de dois anos.

No caso da escolha dos níveis escolares, optamos: (a) por dois níveis distintos para evitar realizar a pesquisa em turmas de um mesmo professor(a); (b) pelas séries finais do Ensino Fundamental – uma turma de sétima série e uma de oitava série – pela disponibilidade de horário da pesquisadora.

Uma vez escolhidos os professores e os níveis de ensino, conversamos com Rodrigo e Fabiana para saber se gostariam de colaborar com a pesquisa. Explicamos a eles o objetivo e os procedimentos de pesquisa, em linhas gerais. Ambos os professores aceitaram colaborar prontamente. Estabelecemos, ainda, em conjunto com estes professores, o critério de escolha das turmas a serem pesquisadas. O professor da oitava série, Rodrigo, lecionava em duas turmas: oitava série A (8A) e oitava série B (8B). Perguntamos-lhe em qual das turmas ele percebia uma maior interação e participação dos alunos durante as aulas. Ele respondeu que as duas turmas eram parecidas nesse sentido. Disse, também, que, como tinha três estagiários da disciplina Prática de Ensino na oitava série B participando de suas aulas, seria melhor realizar a pesquisa na oitava série A, que não tinha estagiário, evitando assim tumulto na outra turma. A professora da sétima série, Fabiana, lecionava em três turmas: sétima série A (7A), sétima série B (7B) e sétima série C (7C). Ela sugeriu realizar a pesquisa na sétima série C, pois nela haveria maior interação e participação dos alunos durante as aulas. Além disso, a sétima série C seria uma turma muito heterogênea, com alunos tanto com dificuldade quanto com facilidade de aprendizagem.

Decididas as turmas com Rodrigo e Fabiana, combinamos a maneira como seria feita a coleta de dados: teríamos juntos um primeiro contato com as turmas escolhidas para explicar aos alunos do que tratava a pesquisa (explicaríamos que a pesquisa pretendia compreender os valores dos professores de Matemática e a dimensão afetiva dos alunos em sala de aula) e

A3. Minhas atividades matemáticas para os alunos envolvem:

- problemas fechados
- treinar algoritmos ou fórmulas
- aplicar algoritmos em diferentes contextos
- desenvolver a eficiência na aplicação de algoritmos
- propor problemas (os alunos)
- problemas abertos

Classificação

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

O outro tipo de perguntas fechadas envolvia frases relacionadas à Matemática e ao ensino da Matemática que deveriam ser completadas com as seguintes afirmações: (1) concordo fortemente, (2) concordo, (3) discordo e (4) discordo fortemente. Exemplos:

B4. “A importância da matemática é que ela é uma matéria livre de valores”. ()

B7. “Quando possível, incentivo os alunos a encontrar soluções alternativas e/ou justificativas”. ()

Quanto às questões abertas, estas consistiam em situações que o professor deveria imaginar que poderiam acontecer com ele. Essas questões demandavam que o professor refletisse sobre os fatores contextuais (idade dos alunos, conteúdo matemático particular, nível de escolarização, dentre outros) que justificariam sua tomada de decisão e os valores que sustentariam sua decisão, por exemplo:

C1. “É a sua primeira aula com a turma no início do ano letivo. Um(a) aluno(a) levanta a mão e pergunta a você porque os alunos têm que estudar matemática na escola”.

a) Sua resposta: _____

b) Fatores contextuais: _____

c) Valores: _____

C2. “Você comete um erro em uma passagem ao apresentar a solução de um problema no quadro. Um(a) aluno(a) levanta a mão e diz a você que está errado”.

a) Sua resposta: _____

b) Fatores contextuais: _____

c) Valores: _____

É importante mencionar que o questionário aplicado na presente pesquisa⁴ é parte e tradução de um outro, elaborado pela equipe de pesquisadores do projeto VAMP⁵, coordenado pelo professor-pesquisador em Educação Matemática Alan Bishop, da Universidade de Monash, Austrália, cujas perguntas relacionam-se aos valores relativos à Matemática, à Educação Matemática e à Educação em geral. O questionário integral do projeto VAMP foi aplicado por Alan Bishop e sua equipe a um grupo de professores de Matemática das séries iniciais do Ensino Fundamental.

Após o recolhimento dos questionários respondidos por Rodrigo e Fabiana e da análise deles, a segunda etapa da metodologia foi dedicada às observações em salas de aula. O foco dessas observações foram as práticas de Rodrigo e Fabiana, no que se refere aos valores relacionados à Matemática, à Educação Matemática e à Educação em geral, e as reações afetivas dos alunos em relação a essas práticas e à aprendizagem. Minha expectativa era que essas reações pudessem ser identificadas segundo suas crenças, sentimentos e atitudes, conforme discutidos na seção I.2 desse trabalho. No total foram observadas dez aulas de cada professor colaborador.

No dia 07 de junho de 2006, tive o primeiro contato com a turma do professor Rodrigo, em que Rodrigo e eu explicamos a pesquisa aos alunos e entregamos a eles o TCLE. Os alunos me devolveram os TCLE assinados na aula seguinte quando, então, iniciei propriamente a observação na turma da oitava série A. Nos primeiros cinco dias de observação, registrei minhas observações somente em áudio e escrita, para que os alunos se familiarizassem com minha presença em sala de aula, antes de serem expostos ao impacto de uma filmagem. Nesses dias, auxiliei os alunos nas dúvidas, quando solicitada, ao mesmo

⁴ O questionário completo encontra-se no Apêndice.

⁵ VAMP: *Values and Mathematics Project*. A descrição desse projeto se encontra no site: <http://www.education.monash.edu.au/centres/sciencemte/vamp.html>

tempo em que observava o ambiente da sala de aula. Após as cinco primeiras aulas, passei a registrar as aulas restantes (cinco) também em vídeo. O início das filmagens ocorreu no dia 25 de junho.

O mesmo procedimento foi adotado na turma da professora Fabiana: no dia 25 de outubro de 2006 tive o primeiro contato com a turma 7C, conversamos, Fabiana e eu, com os alunos sobre a pesquisa e entregamos a eles o TCLE para ser assinado e devolvido na aula seguinte. Assim que eles devolveram o documento assinado, iniciei a observação das aulas, registrando-as, somente, em áudio e escrita. Após as cinco primeiras aulas, registrei as cinco aulas restantes também em vídeo.

Esclareço que, para as filmagens das aulas, contei com a colaboração de uma aluna do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto de Ciências Exatas (ICEx) da UFMG e bolsista orientanda da Prof^a Cristina de Castro Frade no Programa de Bolsas Institucionais de Iniciação Científica e Tecnológica (PROBIC) da FAPEMIG, no período de 1/4/2006 a 1/4/2007, Aline Amanda de Sousa Lopes Sodré. Nos poucos dias em que Aline não podia filmar, em razão de compromissos assumidos por ela anteriormente, contei com a colaboração de uma funcionária da Seção de Serviços Gerais, responsável pelo setor de Audiovisual da escola em que foi realizada a pesquisa. Sob minha orientação, Aline (ou a funcionária da escola) posicionava-se de frente para os alunos e de costas para a lousa, próxima à porta, focando os alunos e professores – os alunos, quando solicitavam a ajuda do(a) professor(a) ou numa situação que me chamasse a atenção, e os professores quando estivessem conversando com a turma ou com algum aluno na carteira ou ainda numa situação que me chamasse a atenção.

Buscando aprofundar-me na compreensão dos dados, a terceira etapa metodológica foi dedicada às entrevistas. Na oitava série, elas começaram no dia 04 de agosto de 2006 e na sétima série, no dia 29 de novembro. Foram entrevistados dez alunos da oitava série do

professor Rodrigo e doze alunos da sétima série da professora Fabiana. Os alunos escolhidos para as entrevistas foram aqueles cujas atitudes em sala de aula mais me chamaram a atenção – por exemplo, alto grau de interação entre eles e/ou aparente falta de participação. Após as observações das aulas de cada professor, alguns alunos foram chamados, em duplas. Em momentos em que os alunos trabalhavam, em grupos, em exercícios propostos pelos professores, eu solicitava a autorização de Rodrigo ou Fabiana para que alguns deles saíssem da sala para serem entrevistados. Foram, em média, duas sessões de entrevistas por dia, realizadas no gramado da escola ou em alguma sala de aula vazia. Todas as entrevistas foram registradas em áudio.

Na Figura 5, a seguir, apresento um diagrama, que retrata as perguntas dirigidas aos alunos.

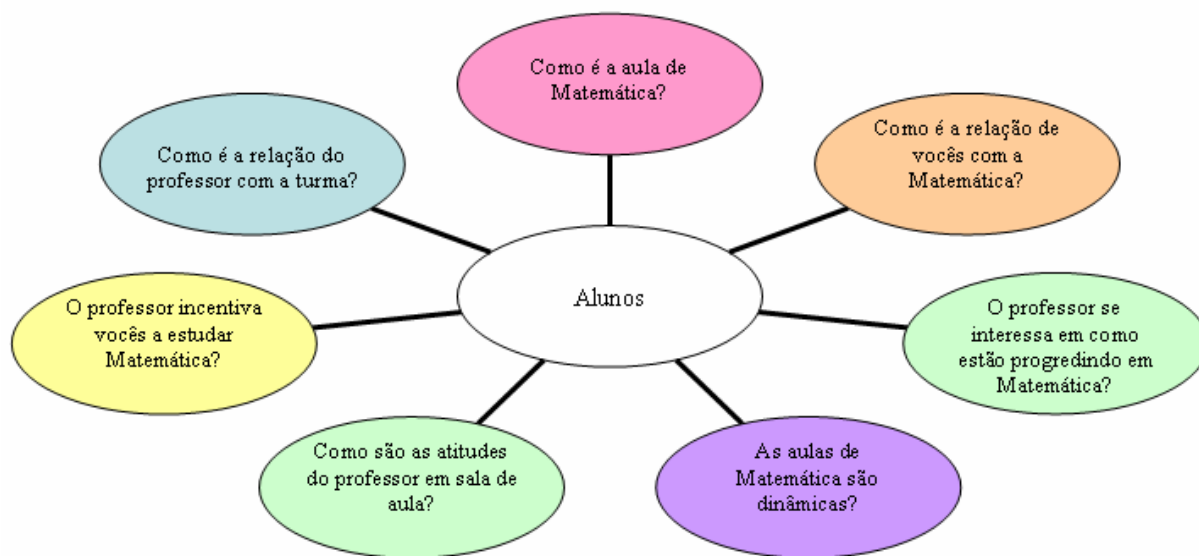


Figura 5: Diagrama relativo às perguntas envolvidas nas entrevistas

Para mim, como pesquisadora, as entrevistas tiveram um papel fundamental, pois foi o momento em que os alunos sentiram-se à vontade para exporem suas crenças, sentimentos e atitudes em relação à Matemática e aos professores.

II.3. Estratégia de Análise dos Dados

Realizada a coleta dos dados, fiz uma análise preliminar do material obtido – questionários respondidos pelos professores colaboradores, DVD com as aulas filmadas, diário de campo em registro escrito e em áudio e fitas em áudio com as entrevistas dos alunos. Nessa análise, procurei triangular os dados para selecionar episódios a serem analisados mais sistematicamente.

No caso dos professores, suas práticas seriam analisadas em termos dos valores relativos à Matemática (racionalismo e empirismo, controle e progresso, abertura e mistério), à Educação Matemática (visão formalística e ativista, compreensão instrumental e relacional, caráter relevante e teórico, caráter especializado e acessível, aspecto de avaliação e raciocínio) e à Educação em geral. Para identificar esses valores, tomaria como base a discussão sobre valores exposta na seção I.1 do presente trabalho. Em relação ao questionário, minha expectativa era tentar capturar alguns desses (ou outros) valores e, se possível, contrastá-los com aqueles revelados em sala de aula.

Após realizar uma análise preliminar dos dados, tomei, com minha orientadora, algumas decisões relativas ao aproveitamento das questões do questionário para fins da análise. Por exemplo, duas questões abertas (C4 e C6, ver Apêndice) foram desconsideradas porque elas não foram respondidas pelo professor Rodrigo por falta de entendimento (de fato, concordamos que a questão C4 estava “sem sentido”). Em relação às questões fechadas, optamos por considerar, para cada uma delas, somente as opções/respostas “extremas”, isto é, aquelas que tiveram prioridade máxima e mínima (A1 até A4, ver Apêndice) e aquelas em que se concordava e discordava fortemente (B1 até B9, ver Apêndice). Essa opção também se deveu ao fato de essas respostas nos permitirem contrastar (reforçar ou contradizer) com mais segurança os dados revelados nos questionários e nas observações em sala de aula. Dessa forma, analisamos as respostas “extremas” de cada professor colaborador, procurando

identificar os valores **predominantes** associados a elas (tal identificação ficará clara mais adiante neste trabalho).

A dimensão afetiva dos alunos, expressada por eles em resposta às práticas de seus professores e em relação às suas aprendizagens, seria investigada segundo os conceitos de crenças, atitudes e sentimentos de fundo, tanto nas aulas observadas, quanto nas entrevistas. Neste caso, minha expectativa era poder construir uma descrição do “clima afetivo” de cada uma das salas de aula observadas.

Ao analisar tanto as práticas dos professores colaboradores, quanto a dimensão afetiva dos alunos, seriam feitas algumas especulações sobre evidências dos três aspectos da microcultura da sala de aula, conforme descritos por Cobb *et al.* (2001).

Durante essa etapa do trabalho, contei com a colaboração de um bolsista do Programa de Vocação Científica Junior (PROVOC) da UFMG, Guilherme Felipe Lopes Vieira, de 15 anos, que cursava o segundo ano do Ensino Médio na Escola Estadual Juscelino Kubitschek de Oliveira, em Belo Horizonte. Guilherme integrou-se à pesquisa realizando algumas leituras sobre afetividade em Educação Matemática, discutindo comigo sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa, auxiliando-me nas transcrições dos DVD e entrevistas e, também, contribuindo na interpretação dos dados. Em relação à interpretação dos dados, a contribuição dele foi particularmente especial, pois nas nossas conversas ou nos relatórios apresentados por ele, Guilherme expressava opiniões/percepções ainda não cogitadas por mim, o que pode ser explicado pelo fato de ele ter idade próxima à dos alunos colaboradores e, por isso, poder encontrar nas falas dos alunos algo que eu não encontrava.

No próximo capítulo, apresento, separadamente, na forma de estudo de caso, as análises e discussões dos dados obtidos na turma do professor Rodrigo (Estudo de caso 1) e na turma da professora Fabiana (Estudo de caso 2). O símbolo (...) indica que parte de uma fala foi omitida. Minhas observações estão entre colchetes.

CAPÍTULO III

ANÁLISE E DISCUSSÃO

ESTUDO DE CASO 1: Oitava série A

III.1. A prática do professor Rodrigo

De acordo com minhas observações das aulas do professor Rodrigo, ele não se movimenta muito pela sala de aula, permanecendo a maior parte do tempo sentado em sua mesa, envolvido, muitas vezes, em leituras de materiais educacionais e outros. Seus alunos têm a liberdade de sentarem-se em duplas ou em pequenos grupos, pois, de acordo com o professor, “dessa maneira, um aluno auxilia o outro”. Embora reconheça que pode haver um descompasso entre o que uma pessoa diz e o que essa pessoa aparenta fazer, Rodrigo demonstra valorizar discussões e debates matemáticos entre grupos de alunos, que são características do valor denominado **racionalismo**.

Pode-se caracterizar sua maneira de dar aulas da seguinte forma: ele indica aos alunos o conteúdo a ser lido no livro-texto, solicita-lhes que resolvam os exercícios e, quando acabam, diz que eles podem avançar para a leitura do conteúdo seguinte e resolver os exercícios relativos a esse novo conteúdo. O professor sempre demanda que os alunos façam exercícios de rotina, o que pode ser visto como uma indicação do valor denominado **controle**. Rodrigo justifica essa maneira de conduzir as aulas dizendo que “na oitava série há uma revisão dos conteúdos que os alunos já aprenderam nas séries anteriores, então os alunos já podem caminhar sozinhos”. Essa fala contém uma indicação de que o professor busca

estimular o desenvolvimento da autonomia, pelos alunos, o que, segundo Cobb *et al.* (2001), estaria associado ao estabelecimento de uma norma sóciomatemática. Tal indicação é explicada da seguinte maneira por uma de suas alunas: “ele fala pra gente aprender a estudar sozinho, porque no ano que vem na outra escola a gente vai precisar, o professor não vai sentar com a gente e explicar e na faculdade também vai ser assim”. Na medida em que declara que seus alunos são capazes de aprender Matemática por meio da interação entre eles, e entre eles e o texto matemático, a fala de Rodrigo sugere, ainda, que o conhecimento matemático, para ele, é acessível e pertence a todos. Isso corresponderia a uma idéia de democratização do conhecimento e, por essa razão, direi que o professor transmite o valor denominado **abertura**.

Por outro lado, pelo fato de seu ensino ser marcadamente centrado no livro-texto, interpreto que, dentro dos valores relativos à Educação Matemática, Rodrigo transmite uma visão **formalística**. Nesse caso, vejo uma valorização da aprendizagem receptiva por parte dos alunos, na medida em que o livro-texto exerce a função do professor numa aula expositiva: os alunos devem aprender através de textos que já estão “prontos” para serem lidos.

Apesar de o professor não dar aulas expositivas, quando solicitado ele vai até as carteiras auxiliar os alunos em suas dúvidas. Aqui, identifico uma norma social da sala de aula: é papel do professor auxiliar os alunos em suas dúvidas. Quando percebe que a maioria deles tem a mesma dúvida, Rodrigo vai até a lousa e explica as dúvidas comuns, mas raras são as vezes em que isso acontece. Em determinada aula, uma aluna estava com dúvidas para resolver uma equação que exigia o cálculo do mínimo múltiplo comum. Ela pediu minha ajuda e, ao final da explicação, me disse que, se tivesse perguntado para o professor, ele diria “que isto é conteúdo de sexta série, como estou na oitava série deveria saber”. Essa fala sugere uma crença da aluna, a saber, que Rodrigo parece acreditar que, uma vez ensinado, um

conteúdo matemático é automaticamente aprendido e não foge da mente, em outras palavras, que para o professor o ensino, por si mesmo, pode garantir a aprendizagem. Essa crença, se relacionada a Rodrigo, corresponderia mais a seus valores relacionados à Educação Matemática do que à Matemática.

Quando perguntei em entrevista a alguns alunos se o professor esclarecia suas dúvidas, o receio de chamá-lo para tal finalidade apareceu, também, nas falas de Samira e Elaine:

Samira: Para mim esclarece, mas eu acho que isso devia acontecer com todos os alunos, porque eu acho que se tem um grupo de alunos igual tem lá na sala, e todos estão tendo aula com o mesmo professor da mesma forma, eu acho que ele devia explicar pra todo mundo, não só pra quem está correndo atrás dele. Tem muita gente que tem preguiça lá na sala, que tem medo de chegar nele e pedir ajuda.

Elaine: Geralmente pedimos para os alunos [colegas], para os mais inteligentes da sala de aula, com medo do professor [nos] repreender.

O recurso didático utilizado por Rodrigo se restringe ao livro didático. Apenas às vezes, como dito anteriormente, ele utiliza a lousa. Durante uma entrevista um aluno disse que “as aulas de Matemática desse ano estão sendo menos puxadas, porque a didática do nosso professor é bem diferente, ele acha que o livro está lá, então a gente tem que estudar o livro, senão o livro não serve para nada”. Essa declaração vai ao encontro de minha observação de que o professor não tem o hábito de propor atividades extra livro-texto que poderiam estimular a fascinação pelas idéias científicas da Matemática, característica do valor denominado **mistério**.

Constatai, também, que ele não propõe conexões ou relações dos conteúdos com o cotidiano ou situações vividas pelos alunos fora da escola nem com aplicações práticas desses conteúdos. O diálogo de Rodrigo com seus alunos caracteriza-se por perguntas e respostas

relacionadas ao conteúdo que eles estão estudando no livro-texto. Por essa razão, direi que ele não estimula, em sala de aula, o desenvolvimento de habilidades práticas, pelos alunos, de aplicações e usos de idéias matemáticas, características do valor denominado **empirismo**.

Por outro lado, observei que o professor incentiva a liberdade individual e explicações alternativas dos alunos na resolução de problemas. Por exemplo, numa aula, um aluno o chamou para auxiliá-lo num problema. O professor explicou e ao final disse: “(...) cada problema tem um monte de possibilidades, a escolha do caminho é com você. Todo problema é possível resolver por vários caminhos, não podem esquecer disso, não existe um caminho só para resolver”. Isso pode ser visto como uma evidência de que Rodrigo transmite o valor denominado **progresso**. Essa evidência, por sua vez, estaria associada a uma norma social da sala de aula: o reconhecimento de modos diferentes de interpretação e raciocínio, vinculado a crenças sobre a natureza da atividade Matemática (Cobb *et al.*, 2001).

Em relação à avaliação da aprendizagem dos alunos, Rodrigo não adota provas ou testes convencionais; ele os avalia por meio de trabalhos individuais. Esses trabalhos correspondem aos exercícios do próprio livro-texto, que os alunos fazem em casa, numa folha à parte para entregar. Enquanto estive presente na sala de aula, não vi o professor devolvendo esses trabalhos corrigidos aos alunos. Isso parecia acontecer com frequência, pois alguns alunos, demonstravam uma crença negativa sobre como o professor avalia suas aprendizagens. Sobre isso, uma aluna disse:

Carolina: O professor não avalia o trabalho, ele não avalia ninguém em sala de aula, o trabalho serve para completar a ficha avaliativa da escola, ele não corrige, apenas olha e vê o que está faltando. Por exemplo, se o aluno não fez o exercício que envolvia o cálculo de pirâmide, o professor preenche a ficha que o aluno não assimilou o conteúdo.

Minhas observações e essa fala levam-me a dizer que o professor não transmite para os alunos o valor **avaliação da aprendizagem** relacionado à Educação Matemática.

Por outro lado, uma situação, em particular, me chamou a atenção: num certo dia, faltavam 10 minutos para acabar a aula e uma aluna que mostrava muita dificuldade em Matemática já havia fechado o caderno. Rodrigo perguntou-lhe por que o caderno dela estava fechado. Ela disse que a aula já estava terminando. Então, ele disse que ainda não havia terminado a aula e, portanto, ela deveria abrir o caderno e continuar a fazer os exercícios. A aluna, por sua vez, não atendeu à solicitação do professor, o que o fez pedir, pela segunda vez, paciente e educadamente, porém de maneira firme, para ela abrir o caderno. A aluna mostrou-se nervosa com a insistência de Rodrigo e começou a chorar. Diante disso, o professor solicitou a uma colega da aluna que a levasse para fora da sala de aula com o objetivo de acalmá-la. Analisando essa situação, é possível encontrar indicações de valores relacionados à Educação em geral. Sugiro que nesse episódio o professor mostrava-se preocupado não só com o **desenvolvimento da aluna** em Matemática, como também com o seu bem-estar. No entanto, durante o tempo em que estive observando as aulas de Rodrigo, essa foi a única situação em que encontrei indicações desses valores. Isso pode dever-se ao fato de o diálogo de Rodrigo com seus alunos restringir-se ao conteúdo matemático que eles estudavam no livro-texto.

A partir das observações de sua prática em sala de aula e das entrevistas com os alunos, constatei que Rodrigo não transmite, implícita ou explicitamente, uma exposição equilibrada dos três pares de valores relativos à Matemática: racionalismo e empirismo, controle e progresso, abertura e mistério. Mais ainda, não foi possível construir evidências da presença dos valores mistério e empirismo em sua prática. Segundo Seah & Bishop (2000), a exposição equilibrada, para os alunos, destes três pares de valores seria necessária para favorecer a aprendizagem. Mais adiante, retornarei à discussão desse ponto, argumentando

que os demais valores do professor, relativos à Educação Matemática e à Educação em geral, são igualmente importantes na aprendizagem dos alunos.

Na seção seguinte apresento a análise do questionário do professor Rodrigo procurando contrastar os valores identificados no questionário e aqueles identificados em sua prática. Minha intenção, nesse trabalho não é fazer alusão a todos os valores do professor, mas evidenciar alguns dos valores relacionados à Matemática, à Educação Matemática e à Educação em geral.

III.2. Valores identificados no questionário do professor Rodrigo

Das treze perguntas do questionário, Rodrigo respondeu todas as questões fechadas e cinco questões abertas, justificando não ter compreendido duas situações (C4 e C6, ver Apêndice) propostas.

Ao responder a pergunta A1 acerca do seu estilo de ensino, Rodrigo deu prioridade máxima (1) às respostas: “alunos trabalhando juntos na sala de aula” e “resolução de problemas” e prioridade mínima (5) a “instrução direta”. As respostas com prioridade máxima correspondem, predominantemente, aos valores **abertura** e **racionalismo**, respectivamente. A resposta com prioridade mínima foi associada a uma **visão formalística** da Matemática. As prioridades dadas por Rodrigo no questionário estão de acordo com as observações realizadas nas aulas e com as entrevistas dos alunos, supondo que ele pode ter entendido que, ao incentivar os alunos a trabalharem em grupo nos exercícios do livro-texto, eles estariam, de alguma forma, envolvidos na resolução de problemas. Quanto à pouca valorização da instrução direta, também encontrei evidências da sua presença nas observações e entrevistas.

Em relação ao ensino da Matemática (questão A2), Rodrigo respondeu que seu ensino retrata, prioritariamente (1), o incentivo ao pensamento lógico e a promoção do pensamento crítico, e atribuiu prioridade mínima (7) ao espírito de competição. As respostas de prioridade

máxima foram associadas ao valor matemático **racionalismo** e ao **caráter relevante** da disciplina relacionado à Educação Matemática. O descritor que ele menos prioriza, espírito de competição, corresponde, a meu ver, a um valor relativo à Educação em geral. Nessa questão, no caso do valor **racionalismo**, encontro concordância entre o que foi declarado por Rodrigo no questionário e o que foi revelado em sala de aula. Contudo, não posso dizer o mesmo em relação à promoção do espírito crítico, pois este valor não foi identificado nos demais dados. O modo como Rodrigo conduz as aulas sugere, definitivamente, que ele não valoriza o espírito de competição entre os alunos.

A questão A3 relacionava-se ao tipo de atividades matemáticas desenvolvidas em sala de aula. Rodrigo deu prioridade máxima (1) aos problemas fechados e abertos e prioridade mínima (5) ao treinamento de algoritmos e fórmulas. A priorização de problemas fechados e abertos foi associada, predominantemente, ao **racionalismo**. Nesse caso, há uma concordância da presença desse valor em sua prática, na medida em que a principal atividade dos alunos consistia de leitura e resolução dos exercícios do livro-texto. Em relação à atividade matemática que o professor menos prioriza, treinar algoritmos e fórmulas estaria relacionado ao valor, relativo à Educação Matemática, **compreensão instrumental**. Não encontrei evidências nas observações em sala de aula e nas entrevistas da transmissão por parte de Rodrigo desse valor.

No que se refere às maneiras de avaliar, pergunta A4, Rodrigo deu prioridade máxima (1) à prova escrita com questões fechadas e prioridade mínima (3) a outras formas de dar provas, sem, contudo, comentar quais são essas outras formas. No meu entendimento, ambas as respostas “extremas” estão associadas a um aspecto do valor **avaliação**, relativo à Educação Matemática. Como mencionado anteriormente, durante o tempo em que observei suas aulas, não presenciei Rodrigo aplicando prova convencional aos alunos e nem entregando alguma prova corrigida para eles. Por outro lado, como também já exemplificado,

os relatos de alguns alunos nas entrevistas indicam que o professor não dá provas no sentido tradicional, mas, sim, pede aos alunos que façam os exercícios do próprio livro-texto para serem entregues em folha separada. Infelizmente, perdi a chance de solicitar a Rodrigo um esclarecimento sobre essa questão. No entanto, penso que, nesse aspecto, pode haver contradição entre o que ele priorizou na pergunta A4 e os dados observados em sala de aula e entrevistas – a menos que, no questionário, ele tenha relacionado “prova escrita com questões fechadas” com a avaliação desses exercícios.

A seguir, analiso as questões em que Rodrigo concorda ou discorda **fortemente**, conforme declarado no questionário.

Na questão B4, o professor declarou que discorda fortemente da seguinte afirmação: “A importância da Matemática é que ela é uma matéria livre de valores”. Essa declaração parece corresponder a um valor relativo à Educação Matemática, talvez, o **caráter relevante** do conhecimento matemático. Nas observações em sala de aula e nas entrevistas não encontrei evidências da presença desse valor na prática de Rodrigo.

Sobre a afirmação: “O ensino da Matemática deveria enfatizar mais o processo/compreensão do que o produto/resultado”, relativa à questão B6, Rodrigo respondeu que concorda fortemente. Essa resposta foi associada à valorização do **raciocínio** sobre o simples conhecimento de regras ou fatos matemáticos. Nessa questão, não há concordância entre os valores declarados por Rodrigo no questionário e aqueles revelados em sala de aula.

A questão B7 apresentava a seguinte afirmação: “Quando possível, incentivo os alunos a encontrar soluções alternativas e/ou justificativas”. Neste caso, o professor declarou concordar fortemente, o que foi associado ao valor **progresso**. Isso vai ao encontro das minhas observações em sala de aula, pois, como exemplificado anteriormente por uma fala de Rodrigo, ele demonstrou estimular a liberdade individual e explicações alternativas na resolução de problemas pelos alunos.

Rodrigo respondeu que discorda fortemente da afirmação colocada na questão B8: “O conteúdo particular que eu estou ensinando não influencia os valores que eu estimulo”. Essa resposta foi associada a um valor relativo à Educação Matemática, pois sugere a presença de um **caráter relevante** da Matemática no desenvolvimento de valores. Esse valor, no entanto, não foi identificado nas observações e/ou entrevistas.

No que se refere às questões abertas do questionário, apresento, a seguir, as situações colocadas para o professor, suas respostas e a indicação dos valores que ele associou a essas respostas.

A questão C1 referia-se à seguinte situação: “É a sua primeira aula com a turma no início do ano letivo. Um(a) aluno(a) levanta a mão e pergunta a você porque os alunos têm que estudar matemática na escola”. Rodrigo respondeu: “Porque é importante se apropriar dos conhecimentos matemáticos, transformando-os em recursos intelectuais para nos ajudar a gestar a cidadania mais competente”. A essa resposta ele declara que estaria transmitindo o seguinte valor: “A centralidade do ensino da Matemática está na formação humana”. O valor declarado por Rodrigo foi associado ao valor, relacionado à Educação Matemática, **caráter relevante** do conhecimento matemático, que auxilia na formação humana do indivíduo. Nas observações das aulas e nas entrevistas, não foi possível construir evidências desse valor. Acredito que isso possa estar relacionado ao fato de que o diálogo de Rodrigo com os alunos, em sala, é marcadamente centrado em perguntas e respostas relacionadas ao conteúdo matemático que eles estão estudando.

Na questão C2, a situação apresentada era: “Você comete um erro em uma passagem ao apresentar a solução de um problema no quadro. Um(a) aluno(a) levanta a mão e diz a você que está errado”, Rodrigo respondeu: “Então, vamos corrigir, mostre-nos o erro e nos ajude”. E declarou que o valor que sustentaria sua decisão seria o “desenvolvimento dos alunos”. Aqui, sugiro uma evidência de um valor relativo à Educação em geral: **preocupação**

com o desenvolvimento dos alunos. A situação, descrita anteriormente, em que uma aluna chorou por ser repreendida por Rodrigo mostra uma concordância entre o que foi declarado no questionário e o que foi revelado pelo professor, ao menos naquela situação.

Uma outra situação, colocada pela questão C3, dizia o seguinte: “Em uma aula desta semana, você desafia seus alunos a encontrar a fração que está faltando: $\frac{1}{2} < x < \frac{3}{4}$... Sandra levanta a mão e sugere que $x = \frac{2}{3}$, porque 2 está entre 1 e 3; e 3 está entre 2 e 4”. Rodrigo respondeu: “Será que esta é a melhor forma de resolver esta questão?” e sustentou sua decisão no valor “refutação de conjecturas”, que considero estar associado ao **racionalismo**. Essa resposta vai ao encontro das observações em sala de aula, onde ele demonstrou valorizar discussões e debates matemáticos ao incentivar os alunos a trabalharem em grupo.

A questão C5 apresentava a seguinte situação: “Você acabou de terminar uma aula com os alunos, na qual pediu que eles trabalhassem independentemente. Três alunos vêm até você e dizem que eles trabalhariam melhor em grupo”. Rodrigo respondeu: “Você sabe que habitualmente trabalhamos em grupo, mas na aula de hoje foi importante um trabalho individual”. Neste caso, ele declarou que o valor que sustentaria sua decisão estaria ligado ao fato de que “os procedimentos alternativos, também são necessários”. Esse valor foi associado a um valor da Educação em geral, a saber, “é importante tanto saber trabalhar em grupo quanto individualmente”. Contudo, não encontrei evidência nos demais dados de que Rodrigo transmite este valor para os alunos.

A situação colocada na questão C7 era a seguinte: “Um(a) aluno(a) normalmente fraco(a) em Matemática de repente teve nota máxima em uma prova do final do semestre”. Rodrigo respondeu: “Algo perfeitamente possível”. O valor atribuído a essa resposta foi, assim, expressado por ele: “Acredito na possibilidade de mudança dos alunos”. Isto corresponde a uma crença educacional: mudanças podem ocorrer durante o processo de

aprendizagem. Durante minhas observações em sala de aula e nas entrevistas, não encontrei evidência de que Rodrigo transmite esta crença para os alunos.

A seguir, apresento a Tabela 2, em que se pode ter melhor visão dos valores identificados na prática de Rodrigo e aqueles identificados no questionário. As células sombreadas destacam as discordâncias encontradas.

Situações apresentadas no questionário	Resposta do professor	Prioridade	Valor identificado no questionário	Identificado em sala de aula
A1. Meu estilo de ensino envolve ...	- alunos trabalhando juntos na sala de aula - resolução de problemas	Máxima	Racionalismo (M)	Sim
			Abertura (M)	Sim
	- instrução direta	Mínima	Formalística (EM)	Sim
A2. Meu ensino de Matemática baseia-se...	- no incentivo ao pensamento lógico - promover o pensamento crítico	Máxima	Racionalismo (M)	Sim
	- espírito de competição	Mínima	Relevante (EM)	Não
A3. Minhas atividades matemáticas para os alunos envolvem...	- problemas fechados - problemas abertos	Máxima	Educação em geral	Não
	- treinar algoritmos e fórmulas	Mínima	Racionalismo (M)	Sim
A4. Minhas maneiras de dar prova de Matemática são:	- provas escrita com questões fechadas	Máxima	Instrumental (EM)	Não
	- outras	Mínima	Avaliação (EM)	Sim
B4. A importância da Matemática é que ela é uma matéria livre de valores.	Discordo fortemente	-	Relevante (EM)	Não
B6. O ensino da Matemática deveria enfatizar mais o processo/compreensão do que o produto/resultado.	Concordo fortemente	-	Raciocínio (EM)	Não
B7. Quando possível, incentivo os alunos a encontrar soluções alternativas e/ou justificativas.	Concordo fortemente.	-	Progresso (M)	Sim
B8. O conteúdo particular que eu estou ensinando não influencia os valores que eu estimulo.	Discordo fortemente	-	Relevante (EM)	Não
C1. É a sua primeira aula com a turma no início do ano letivo. Um(a) aluno(a) levanta a mão e pergunta a você porque os alunos têm que estudar Matemática na escola.	“Porque é importante se apropriar dos conhecimentos matemáticos, transformando-os em recursos intelectuais para nos ajudar a gestar a cidadania mais competente”. O valor que sustenta a sua decisão é: ”a centralidade do ensino da Matemática está na formação	-	Relevante (EM)	Não

	humana”.			
C2. Você comete um erro em uma passagem ao apresentar a solução de um problema no quadro. Um(a) aluno(a) levanta a mão e diz a você que está errado.	“Então, vamos corrigir, mostre-nos o erro e nos ajude”. O valor que sustenta a sua decisão é: “desenvolvimento dos alunos”.	-	Educação em geral	Sim
C3. Em uma aula desta semana, você desafia seus alunos a encontrar a fração que está faltando: $\frac{1}{2} < x < \frac{3}{4}$... Sandra levanta a mão e sugere que $x = \frac{2}{3}$, porque 2 está entre 1 e 3; e 3 está entre 2 e 4.	“Será que esta é a melhor forma de resolver esta questão?” O valor que sustenta a sua decisão é: “refutação de conjecturas”.	-	Racionalismo (M)	Sim
C5. Você acabou de terminar uma aula com os alunos, na qual pediu que eles trabalhassem independentemente. Três alunos vêm até você e dizem que eles trabalhariam melhor em grupo.	“Você sabe que habitualmente trabalhamos em grupo, mas na aula de hoje foi importante um trabalho individual”. O valor que sustenta a sua decisão é: “Os procedimentos alternativos, também são necessários”.	-	Educação em geral	Não
C7. Um(a) aluno(a) normalmente fraco(a) em Matemática de repente teve nota máxima em uma prova do final do semestre.	“Algo perfeitamente possível”. O valor que sustenta a sua decisão é: “Acredito na possibilidade de mudança dos alunos”.	-	Educação em geral	Não

Tabela 2: Comparação dos valores declarados no questionário com os valores identificados na prática de Rodrigo.

Legenda : M = valores relacionados à Matemática; EM = valores relacionados à Educação Matemática

A Tabela 2 mostra uma concordância dos valores racionalismo, progresso e abertura entre a prática de Rodrigo e as suas respostas ao questionário. No caso dos valores relativos à Educação Matemática, a Tabela mostra uma discordância dos valores avaliação, raciocínio e caráter relevante da Matemática. No caso dos valores relativos à Educação em geral, a única evidência encontrada ao mesmo tempo na prática de Rodrigo e em sua resposta ao questionário refere-se ao desenvolvimento dos alunos. Os demais valores da Educação em geral identificados no questionário não foram evidenciados em sala de aula e/ou entrevistas com os alunos.

Uma interpretação para as discrepâncias observadas – a maior parte delas em relação a valores relativos à Educação Matemática e à Educação em geral – entre os valores identificados na prática de Rodrigo e nas suas respostas ao questionário pode ser a baixa interação ou baixo grau de diálogo entre Rodrigo e seus alunos. Se por um lado, ele declara no questionário, por exemplo, que valoriza a resolução de problemas, que se preocupa com o desenvolvimento dos alunos, que valoriza tanto o trabalho individual quanto em grupo, por outro lado, esses valores não são comunicados de forma transparente ou explícita para os alunos. Isso parece levar alguns alunos ao desenvolvimento de crenças, atitudes e sentimentos de fundo negativos em relação à prática do professor e às suas aprendizagens, como discutirei a seguir.

III.3. A dimensão afetiva dos alunos do professor Rodrigo

Apesar do método de ensino adotado por Rodrigo parecer não agradar a muitos alunos, alguns possuem crenças positivas sobre a Matemática. Durante as entrevistas, José e Samira declararam que a Matemática é uma das disciplinas escolares mais importantes e necessárias e ressaltaram o quanto ela é útil. Eles disseram o seguinte:

José: (...) *Matemática é muito bom, tudo na vida precisa de Matemática e é necessário aprender aquilo tudo que lá na frente a gente vai precisar.*

Samira: *Eu gosto de Matemática, principalmente quando eu sei a matéria (...) O que me motiva mais para uma curiosidade que eu tenho é assim: como será que faz isso? É um quebra-cabeça pra mim que eu gosto, mas eu gosto de Matemática porque é importante para a vida (...) Todo dia eu vou fazer uma conta e sempre a Matemática vai fazer parte da minha vida. Eu acho que Matemática é um negócio pra vida até a gente morrer, tudo depende de Matemática.*

Outros alunos mostraram possuir crenças negativas em relação à Matemática. McLeod (1992) e Brito e Gonzalez (2001) sugerem que essas crenças, por sua vez, podem gerar atitudes negativas dos alunos, manifestadas por meio de desinteresse, insatisfação e/ou falta de valorização da disciplina. Rafaela e Gisele confirmam tal sugestão, sugerindo que essas crenças e conseqüentes atitudes originaram-se do modo como professor conduz sua prática:

Rafaela: *No ano passado quando a gente tinha uma professora mais rigorosa, a gente viu que a Matemática tem valor. Acho que, esse ano, a sala não gosta da Matemática e tem muita dificuldade. Acaba confundindo essa dificuldade com o não gostar de Matemática.*

Gisele: *Ah, até o ano passado eu gostava de Matemática, porque eu estava aprendendo, sabe? É tão interessante, quando você tem dificuldade [e] você aprende, é gostoso, fica gostoso de você fazer (...) A professora do ano passado estimulava, ela trazia coisa nova pra gente aprender (...) Aí cheguei na oitava série achando que eu iria aprender coisa nova ou revisar, fiquei parada no livro, só livro (...) Aí eu acabei me distanciando, agora eu não gosto de Matemática mais.*

As sentenças “a gente viu que a Matemática tem valor”, na fala de Rafaela, e “agora eu não gosto de Matemática mais”, na fala de Gisele, ilustram bem o que Gómez Chacón, Op’t Eynde e De Corte (2006) dizem sobre o caráter situado ou a importância do contexto no desenvolvimento de crenças. Por exemplo, Rafaela sugere que, para ela e seus colegas, a Matemática tinha valor, mas não tem mais. Gisele compartilha, claramente, essa crença com Rafaela. No caso da fala de Gisele, podemos ainda identificar um sentimento de fundo e uma atitude que pode ter se originado a partir desse sentimento. A expressão “fiquei parada no livro, só livro” indica um sentimento de impotência, imobilidade, frustração de não poder seguir adiante, ainda que ela queira. Com base em Damásio (1996), esses sentimentos, por sua vez, soam mais estáveis e duradouros do que a “explosão” de uma reação emocional, se pensarmos na manifestação de uma emoção como uma “descarga elétrica”, do tipo um acesso de raiva, de choro ou de alegria. É possível que esse sentimento de fundo, que estou sugerindo, possa ser pensado como um resíduo de uma explosão emocional ocorrida em algum momento. A expressão “aí eu acabei me distanciando”, indica que uma atitude de desinteresse foi causada por esse sentimento de fundo (frustração).

De maneira geral, as atitudes dos alunos, em sala de aula, sugerem uma combinação conflituosa entre o que os alunos gostam, o que eles gostariam de fazer e a restrição imposta pelas normas fixadas pelo professor, por exemplo, a de que eles não precisam perguntar sobre os conteúdos vistos em anos anteriores. Vimos que Brito e Gonzalez (2001) chamam-nos a atenção para a possibilidade desse conflito. De fato, embora muitos alunos mostrem-se mais interessados e motivados do que outros, todos eles parecem esforçar-se para aprender com seus colegas, ler o livro-texto, discutir entre eles e fazer os exercícios propostos. Eles aparentam seguir todas as orientações de Rodrigo. A atmosfera de aprendizagem mostrava-se calma; os alunos pareciam sentir-se confortáveis em sala, embora eu notasse que alguns deles se sentiam desencorajados a perguntar suas dúvidas a Rodrigo. Conjeturo que esses alunos

tinham receio de ouvir, do professor, que eles deveriam saber o conteúdo já trabalhado em anos anteriores, como já exemplificado em algumas falas de alunos. Isso pode explicar também a frequência com que os alunos solicitavam minha ajuda ao invés de o fazerem ao professor. Buscando mais suporte para minha hipótese, alguns alunos foram chamados para entrevista. Quando perguntados sobre as aulas de Matemática, as crenças, sentimentos de fundo e atitudes de alguns soaram bastante negativos. No que se refere à maneira do professor ensinar, os sentimentos de fundo expressados pelos alunos revelavam uma não adaptação à forma de ensino de Rodrigo ou um sentimento de incapacidade de aprender com toda a autonomia concedida pelo professor. Por exemplo, Isabela e Samira disseram:

Isabela: A didática do professor prejudica muitos alunos, ele diz que cada um tem o seu ritmo. A Luana, por exemplo, está lá em porcentagem, já está lá longe, e eu estou, ainda, lá no cálculo de sólidos geométricos. Assim não está prejudicando ela e também não está me prejudicando, mas se a gente tentasse todo mundo no mesmo caminho, talvez a gente já estivesse lá na porcentagem. Cada um pode ter o seu ritmo, todo mundo é diferente, mas numa sala de aula a gente tem que tentar caminhar igualmente.

Samira: Eu não concordo muito com a aula do professor, acho que tinha que ter mais assistência no conteúdo e na forma como ele trata a gente, porque ele fala: isso é coisa de sexta série (...) Acho que se a gente não está lembrando, passasse no quadro e falasse: gente, isso aqui é coisa de sexta série, mas eu vou lembrar para vocês terem condições de fazer, ou quem tem dúvida que venha até mim.

Na fala de Isabela, identifico um sentimento de fundo relacionado a um mal estar de sentir-se prejudicada, a uma sensação desagradável de estar “atrasada” na matéria, de não conseguir acompanhar os colegas. No caso de Samira, apesar de ela ter declarado anteriormente o quanto a Matemática é importante e o quanto ela se sente motivada diante dos

desafios da disciplina, essa fala agora citada indica o desenvolvimento de um sentimento de fundo de desamparo ou falta de assistência por parte do professor.

Outros alunos reagiram a essa autonomia manifestando sentimentos de fundo relativos à indiferença e descaso do professor em relação a eles e à aprendizagem deles. Carolina e Elaine disseram o seguinte:

Carolina: (...) O professor não sabe nada da gente (...) Ele não sabe, a gente vê que ele não sabe. Ele não vem na nossa mesa para falar: está tudo bem? Você está com dificuldades? Quando a gente pergunta: professor, não entendi esta parte aqui. Ele explica e pronto. Ele não repara, fica sentado na mesa dele.

Elaine: Eu nunca peço ajuda ao professor, pelo descaso dele em dar aula (...) Se ele tem descaso em dar aula eu não vou ter descaso em fazer a matéria, mas também eu não vou utilizar ele [chamar pelo professor].

Tais sentimentos de indiferença e descaso parecem implicar dificuldades de aprendizagem, por parte de alguns alunos, o que, por sua vez, leva-os a desenvolver atitudes de desmotivação ou desinteresse para aprender, como mostram as falas a seguir:

Elaine: (...) Quando entendo bem a matéria, eu amo fazer. Nossa é uma maravilha, eu amo fazer Matemática quando entendo a matéria, mas quase sempre não entendo nada. Nesta oitava série eu não estou entendendo nada (...) Então é assim, você vai totalmente sem motivação pra aula, e não aprende nem a matéria. Mas eu preciso de mais de um caminho (...) pra fazer alguma coisa. Aqui eu não estou tendo caminho nenhum.

Eric: A turma acha que a aula do Rodrigo é ruim, porque não tem interesse em aprender, e se o professor não fica em cima e não incentiva, acaba não dando em nada, porque tem que ter força de vontade e tem que ter uma iniciativa do professor para poder dar um bom resultado.

As falas de Elaine e Eric sugerem que estímulos para aprender deveriam partir do professor. Brito & Gonzalez (2001) reforçam tal sugestão ao destacar a necessidade de o professor ajudar os alunos a adquirir confiança e prazer em aprender Matemática.

Outros alunos, porém, reagem à autonomia dada pelo professor expressando crenças e sentimentos de fundo conflituosos, relacionados à esperança, à dúvida, ao que eles querem, mas não devem esperar; a um sentimento de que, talvez, um dia eles possam se beneficiar com o tipo de ensino adotado por Rodrigo. Como exemplo, seguem as falas de Cristiane e Rita:

Cristiane: (...) Acho até interessante (...) essa atitude dele, pelo fato dele passar da página tal até tal, e se vira, porque eu acho que ele está preparando a gente para a outra escola. Porque na sétima série a nossa professora pedia pra gente, faz assim, ela empenhava a gente, sabe? Ela dava apoio, assistência pra gente, só que lá na outra escola a gente não vai ter isso. Então eu acho que o Rodrigo está preparando a gente pra isso, entendeu? Pra gente chegar lá e não dar de frente com uma coisa completamente diferente, ele já está preparando a gente aqui.

Rita: (...) Ele fala pra gente aprender a estudar sozinho, porque no ano que vem na outra escola a gente vai precisar, o professor não vai sentar com a gente e explicar e na faculdade também vai ser assim. Mas a gente precisa esse ano aprender pra chegar lá, pelo menos tentar, né? Mas se a gente não aprender esse ano e chegar lá não sabendo nada vai ser pior ainda, só que ele não pensa do mesmo jeito que a gente.

Essas falas mostram que os alunos sentem, ao mesmo tempo, uma falta de assistência por parte do professor (sentimento de fundo) e uma crença de que essa “falta de assistência” seria intencional para prepará-los a enfrentar o futuro.

Em relação ao clima de certo conforto dos alunos nas aulas, intuído durante minha observação das aulas, Samira e Elaine expressaram o seguinte:

Samira: (...) *Praticamente o professor não dá aula, então eu acho que as pessoas vêem a aula de Matemática como um momento de lazer, porque as pessoas sentam, conversam (...) Acho que para maioria é diversão a Matemática.*

Elaine: *É um momento de lazer, porque você fica conversando (...) Então eu acho que é assim: um momento que a gente está sozinho na sala, entendeu? E tem tarefa pra fazer, quem entende faz e conversa um pouco e quem não entende fica só conversando, por isso é um momento de lazer, não tem nada pra fazer, então vou conversar.*

A fala de Samira “praticamente o professor não dá aula, então eu acho que as pessoas vêem a aula de Matemática como um momento de lazer” mostra uma forte crença da aluna de que o método de ensino adotado por Rodrigo não é considerado, por ela, como “aula”. Por essa razão, a aula de Matemática é vista como um momento de lazer, o que é reforçado na fala de Elaine. Isso é interessante, pois, se por um lado elas crêem nisso, por outro lado elas fazem alusões ao fato de que, para outros colegas, a aula de Matemática não é diversão – “acho que para maioria” e “quem entende faz”. Aqui, mais uma vez, sugiro que a baixa interação de Rodrigo com os alunos leva-os a interpretar sua proposta de ensino de modo conflituoso.

Diante do exposto, avalio que o clima afetivo da sala de aula de Rodrigo é marcado por uma tensão entre o que os alunos querem, o que eles gostariam de aprender e o receio de estarem “incomodando” o professor ao chamá-lo para esclarecer suas dúvidas. Essa tensão é “maquiada” por uma atmosfera calma e de certo conforto por parte dos alunos, mas fica bastante evidenciada nas entrevistas com alguns deles. Essa “maquiagem” parece dever-se à autonomia que o professor transmite aos alunos, ao fato de Rodrigo não dar aula expositiva e avaliações convencionais e deixar os alunos “à vontade”, trabalhando em grupo no livro-

texto. Outro aspecto desta tensão estaria relacionado aos sentimentos conflituosos dos alunos relacionados à forma como o professor estabelece as normas sociais das aulas de Matemática. A falta de um diálogo transparente com os alunos e a restrição “imposta” por Rodrigo, segundo a qual eles não deveriam perguntar sobre dúvidas de anos anteriores fazem com que os alunos mostrem sentimentos de fundo de insatisfação, frustração, impotência, desamparo e descaso, ao mesmo tempo em que têm esperança de que a forma de ensino do professor possa ter seu valor, que ela possa beneficiá-los no futuro de suas trajetórias escolares. Considerando-se as normas sóciomatemáticas, descritas por Cobb *et al.* (2001), esta falta de transparência reflete-se nas normas sóciomatemáticas daquela sala: não há discussão de soluções de problemas ou exercícios, compartilhamento de argumentações, explicações, justificativas e formas de raciocínio, por parte da turma como um todo.

Como vimos, a forma de ensino de Rodrigo, de alguma maneira, influencia as crenças desenvolvidas pelos alunos seja com relação à Matemática, à prática do professor ou à percepção deles de suas aprendizagens. No caso dessas crenças serem negativas, os sentimentos de fundo mostraram-se “dolorosos” ou conflituosos. Esses, por sua vez, parecem resultar em atitudes de desmotivação e desinteresse pela disciplina, ainda que alguns alunos, como José e Samira, dissessem que Matemática é uma disciplina importante e que lhes será útil pelo resto de suas vidas.

ESTUDO DE CASO 2: Sétima série C

III.4. A prática da professora Fabiana

Observei que, diferentemente de Rodrigo, Fabiana estabelece uma interação vívida com os alunos, conversa com eles sobre temas variados, circulando o tempo todo entre suas carteiras, sem, contudo, deixar a matéria “de lado”. Essa interação é exemplificada pela seguinte fala de um aluno: “Ela [Fabiana] é brincalhona, ela ri muito, ela brinca muito com a gente na sala. Ela conversa muito, é muito amiga da turma mesmo. Dá conselho. Quando precisa, ela chama a atenção. Quando é hora de brincar, ela brinca”.

Assim como os de Rodrigo, os alunos de Fabiana têm a liberdade de sentarem-se em duplas ou em pequenos grupos; pois, de acordo com ela, um aluno pode auxiliar o outro. Porém, ao contrário de Rodrigo, ela estimula discussões matemáticas, não somente, dentro dos grupos, mas também envolvendo a turma como um todo. Percebo tais estímulos como sendo características do valor **racionalismo**. Em determinada aula, ela compartilhou com a turma a dúvida de um aluno da seguinte maneira:

Fabiana: A dúvida do Carlos era assim: “Professora eu olho, mas eu não sei, você me deu a dica que tem que fatorar, mas eu não sei qual fatoração que eu vou usar”. Então, você tem que ter as seis fatorações na sua cabeça, olhar para a expressão do polinômio na hora e falar assim: dá por evidência, sim ou não? Se der você já usa e se não der você descarta. Se não dá por evidência, geralmente você já descarta agrupamento junto, então das seis sobraram quatro. Lá aparece se tem termos elevados ao quadrado, aí eu já posso desconfiar, três termos: trinômio quadrado perfeito e tenta. É um pouco de sabedoria com um pouco de tentativa até você pegar o jeito.

Enquanto estive presente em suas aulas, observei uma preocupação constante de Fabiana com a compreensão dos alunos sobre o que estava sendo estudado, revelando o que

pode ser visto como uma evidência do valor **raciocínio**, relativo à Educação Matemática. Sobre isso, uma aluna disse: “Ela [professora] explica tudo direito, faz exercícios na frente de todo mundo, porque aí dá para a gente perceber como que faz, não mostra só a fórmula, mostra por que tem essa fórmula, eu acho legal”.

Uma evidência de que Fabiana também transmite o valor **controle** pode ser identificada na seguinte fala dela para a turma: “Agora vocês devem fazer os exercícios, tem que levantar a mão, tirar dúvidas, tem que concentrar, prestar atenção na aula, fazer o para-casa”. Nessa fala encontrei uma forte indicação de que a professora valoriza e incentiva o hábito de atividades de rotina.

As aulas de Fabiana podem ser descritas da seguinte forma: inicialmente, ela explica o conteúdo do livro para todos os alunos, utilizando a lousa e, enquanto isso, os alunos ficam em silêncio. Isso pode ser tomado como evidência de uma **visão formalística** da Matemática, visto que os conteúdos são, primordialmente, introduzidos aos alunos por meio de instrução direta. Após essa primeira exposição, a professora pede aos alunos para discutirem e resolverem os exercícios do livro-texto entre eles e, se eles tiverem dúvidas, ela vai até suas carteiras. Aqui, identifico algumas normas sociais da sala de aula: (a) os alunos permanecem em silêncio enquanto a professora está falando; (b) eles devem manifestar-se publicamente quando não entendem alguma coisa; (c) é papel da professora auxiliar os alunos em suas dúvidas. Após terminarem os exercícios, Fabiana promove uma correção coletiva da tarefa. Nos momentos de correções coletivas, muitos alunos levantam a mão indicando à Fabiana que eles gostariam de fazer os exercícios na lousa. Algumas vezes, ela escolhe um aluno para ir à lousa, outras vezes, ela aceita voluntários – o que tomo como uma evidência do valor **abertura**. De fato, pelas minhas observações em sala e entrevistas com os alunos, a atmosfera de aprendizagem nas aulas de Fabiana é notadamente marcada pela participação coletiva dos alunos, ainda que ela mostre transmitir uma visão formalística da disciplina.

Ao contrário dos alunos de Rodrigo, não identifiquei nenhuma atitude conflituosa nos alunos de Fabiana, seja em relação à Matemática ou em relação ao seu modo de ensino. Eles não mostraram nenhum receio em pedir ajuda a ela. Todos os alunos entrevistados expressaram sentimentos positivos em relação a isso. Por exemplo, uma aluna disse: “Eu acho que ela é uma boa professora, ela explica muito bem. Ela é muito legal. Ela explica quantas vezes a gente precisar até a gente entender a matéria”.

Em minhas observações, constatei, também, uma preocupação constante da professora em chamar a atenção dos alunos para a importância da simbolização na comunicação matemática e da aplicação das idéias matemáticas, o que tomei como uma evidência do valor **empirismo**. Em uma de suas aulas, após entregar uma avaliação sobre gráficos corrigida para os alunos, ela disse:

Fabiana: Olhar para um gráfico e entender o eixo horizontal e o eixo vertical, informações que eles trazem (...) O que ele tem para transmitir de informação para você? Aquele gráfico traz qual informação, como e o que você tira de informações? Porque isso é super importante no cotidiano, nos jornais, nas revistas. No nosso dia-a-dia a gente lida com esse tipo de coisa, então a gente precisa entender. Os gráficos, muitas vezes, sintetizam informações e por ser uma informação visual é mais fácil da gente entender, então vocês precisam (...) entender, saber construir, interpretar, calcular.

Isso pode estar associado, também, ao caráter **relevante** do conhecimento matemático (valor relativo à Educação Matemática), na medida em que Fabiana procura mostrar a importância desse conhecimento para interpretar acontecimentos do cotidiano.

As estratégias de ensino e os recursos didáticos utilizados por Fabiana pareceram não ser tão fixos quanto os usados por Rodrigo. Alguns alunos que entrevistei confirmaram essa suposição, dizendo o seguinte:

Camila: *Ela estava trabalhando com a gente o Sudoku para a gente ver e tal como que funcionava. Às vezes ela conta historinha da Matemática.*

Ludmila: *Esses dias mesmo ela passou para a gente sobre o circo de Soleil, mostrando que não só eles precisam treinar, mas também que todo este treinamento envolve a Matemática, envolve fenômenos físicos (...)*

Rosana: *Ela também já fez um negócio de tutor e tutorado, que quando você fosse bem na prova você ia ser o tutor, se você não fosse, você ia ser o tutorado. Aí todo mundo ficou empolgado para sair bem na prova para ser o tutor e ela dava prêmios. Ela fazia grupos de trabalho e quem estava sabendo mais a matéria tirava dúvidas de quem não estava. Aí todo mundo ficava empolgado de saber a matéria para ser o tutor e para sair da posição de tutorado.*

As falas de Ludmila e Rosana contêm evidências de que Fabiana transmite o valor **mistério**, ao declararem que a professora propõe atividades extra livro-texto, sugerindo uma intencionalidade de ensino relativa a estímulos para o desenvolvimento da imaginação dos alunos e/ou da fascinação pelo alcance da Matemática. Já a fala de Rosana mostra uma estratégia de ensino que estaria associada a um valor relativo à Educação Matemática: como motivar os alunos a aprender.

Ao contrário de Rodrigo, Fabiana demonstra explicitamente para os alunos sua preocupação sobre como eles estão progredindo na disciplina, revelando valores relativos à Educação em geral e à Educação Matemática. Ela enfatiza com frequência a importância dos alunos tornarem-se conscientes da diferença entre “hora de estudar” e “hora de divertir”, como confirmado pela seguinte fala: “Ela [Fabiana] sempre dá um alerta sobre o desenvolvimento da turma. Ela sempre aparece lá [na sala de aula], dando ‘sermão’ na gente, mas ao mesmo tempo ela está nos aconselhando”. Kelly e Rômulo exemplificam a reação de alguns alunos a esses valores:

Kelly: *Ela [professora] é muito afetiva com os alunos, tanto que tem vez que ela senta com a gente, conversa com a gente fora da Matemática, ela senta e conversa sobre a vida de fora, ela dá conselho, ela é mais tipo uma mãezona para a gente.*

Rômulo: *Ela [professora] é afetiva, ela procura conversar, por exemplo, assim: quando você está com muita dificuldade na Matemática, você não está bem no que você está fazendo, ela diz: “Olha, você precisa estudar mais, porque o seu desenvolvimento nesse semestre não foi muito bom”. Ela sempre fala, sempre dá um alerta pra gente, e eu gosto disso, porque não é aquela coisa que só preocupa em dar matéria e pronto! [Ela] se preocupa também com os alunos.*

Observei também que Fabiana incentiva a criatividade dos alunos e as explicações alternativas na resolução de problemas, características do valor **progresso**. Por exemplo, em determinada aula ela disse aos alunos:

Fabiana: *Eu estou tentando explicar o meu raciocínio, tem vários jeitos (...) Cada um pode elaborar de um jeito, não tem problema. O importante é a gente chegar ao mesmo lugar. Então eu estou tentando explicar o que está passando na minha cabeça para ver se fica mais claro para vocês entenderem, agora, se você acha que entende de um jeito melhor, ao invés do que eu estou falando, fique com o que é mais fácil para você, desde que seja matematicamente correto.*

A partir dessa fala de Fabiana identifico algumas normas sóciomatemáticas. Por exemplo, quando ela diz “se você acha que entende de um jeito melhor, ao invés do que eu estou falando, fique com o que é mais fácil para você”, isso mostra um reconhecimento de que é possível resolver um problema matemático por meio de diferentes soluções e/ou argumentações. Segundo Cobb *et al.* (2001), tal reconhecimento estaria vinculado a uma crença da professora sobre a Matemática. Por outro lado, quando ela diz “desde que seja

matematicamente correto”, ela reforça a norma sóciomatemática segundo a qual tais soluções e argumentações devem respeitar a lógica interna da disciplina para que sejam legitimadas.

Diferentemente de Rodrigo, Fabiana adota sistema convencional de avaliação da aprendizagem, como testes individuais escritos realizados em dias específicos e previamente combinados com a turma. Numa das aulas, pude observar como é seu procedimento no momento da avaliação:

Fabiana: Então, gente, olha aí a avaliação de Matemática. Coloque o seu nome completo e a turma. Instruções: leia com atenção o enunciado das questões, questões sem o raciocínio não serão avaliadas. Lembrando que é preferível deixar o raciocínio, eu considero mais a questão que tem o raciocínio (...), agora se coloca só a resposta, sem chance! Coloque sua resposta final a caneta e faça letra legível (...) Se estiver com dúvidas passa para frente depois volta. Lembrando que são problemas, então tem que ler o enunciado umas três vezes para garantir que está respondendo a pergunta do problema.

A fala da professora revela que ela valoriza momentos, em sala de aula, nos quais os alunos devem mostrar, individualmente, o que aprenderam por meio da elaboração de respostas, em princípio desconhecidas, a certas questões. Isso pode ser tomado como uma evidência de que a professora transmite o valor, relativo à Educação Matemática, **avaliação**. Neste caso, identifico duas normas sóciomatemáticas. A primeira sugere um “combinado” que pode ter sido já estabelecido de que “questões sem o raciocínio não serão avaliadas”. A segunda relaciona-se a cuidados e procedimentos que devem ser adotados para se resolver um teste (“se estiver com dúvidas passa para frente depois volta”) e, em particular problemas, (“lembrando que são problemas, então tem que ler o enunciado umas três vezes para garantir que está respondendo a pergunta do problema”).

A partir de minhas observações em sala de aula e das entrevistas com os alunos, concluí que Fabiana transmite para seus alunos, implícita ou explicitamente, os três pares de valores matemáticos (racionalismo e empirismo, controle e progresso, abertura e mistério) de forma mais balanceada do que Rodrigo. Além disso, ela revela para a turma, de maneira mais transparente do que ele, seus valores relacionados à Educação Matemática e à Educação em geral, como seu constante interesse e preocupação com o desenvolvimento e desempenho dos alunos na disciplina. Como consequência, as normas sociais e sóciomatemáticas estabelecidas nas aulas de Fabiana parecem, igualmente, ser mais transparentes e claras para os participantes.

A seguir, apresento uma análise das respostas de Fabiana ao questionário.

III.5. Valores identificados no questionário da professora Fabiana

Assim como no questionário de Rodrigo, as respostas de Fabiana contemplaram valores relacionados à Matemática, à Educação Matemática e à Educação em geral. A professora respondeu todas as questões fechadas e abertas, no entanto, como explicado anteriormente, duas questões abertas (C4 e C6) não respondidas por Rodrigo, não foram consideradas também na análise do questionário de Fabiana.

Ao responder a pergunta A1 acerca do seu estilo de ensino, Fabiana deu prioridade máxima (1) às respostas “instrução direta”, “alunos trabalhando no quadro”, “alunos trabalhando juntos na sala de aula” e “para casa do livro didático” e prioridade mínima (3) a “para casa de outras fontes”. As respostas com prioridade máxima correspondem, predominantemente, aos valores: **visão formalística** da aprendizagem matemática, **abertura**, **racionalismo** e **controle**, respectivamente. A resposta com prioridade mínima foi associada ao valor matemático **mistério**, supondo que, muitas vezes, “para casa de outras fontes” são solicitados pelos professores para complementar os exercícios de rotina do livro-texto,

fazendo com que os alunos se envolvam, por exemplo, em leituras/pesquisas históricas ou em outras atividades que podem despertar a imaginação dos alunos para o alcance e beleza da Matemática. Concluindo, as prioridades dadas por Fabiana no questionário, em relação à questão A1, estão todas de acordo com as observações realizadas nas aulas e com as entrevistas dos alunos, ressaltando que no caso de “para casa de outras fontes”, não encontrei evidências de sua presença nos demais dados.

Em relação ao ensino da Matemática (questão A2), Fabiana respondeu que seu ensino retrata, prioritariamente (1): preparar para um bom emprego, preparar para estudar em uma universidade e promover o pensamento crítico. Ela atribui prioridade mínima (5) à beleza da Matemática. As respostas de prioridade máxima foram todas associadas, predominantemente, ao **caráter relevante** da disciplina. O ensino que ela menos prioriza foi associado ao valor matemático **mistério**. Nessa questão, também encontro concordância entre os valores declarados por Fabiana no questionário e aqueles revelados em sala de aula e nas entrevistas, pois a preocupação constante da professora com o desenvolvimento e progresso dos alunos pode ser entendida como uma indicação de que ela gostaria que eles se preparassem para serem bem sucedidos em suas vidas pessoal e profissional e, desta forma, esse comportamento pode ser identificado com o valor caráter relevante da disciplina na prática de Fabiana. Apesar da professora declarar no questionário que prioriza menos a beleza da Matemática, ela transmite esse valor em suas aulas. Isso pode ser visto por meio da fala de alunos, exposta anteriormente, segundo a qual ela se utiliza, às vezes, de recursos didáticos extra livro-texto, em sala de aula, como o *Sudoku* e histórias da Matemática.

A questão A3 relacionava-se ao tipo de atividades matemáticas desenvolvidas em sala de aula. Fabiana deu prioridade máxima (1) aos problemas fechados, aplicação de algoritmos em diferentes contextos e desenvolvimento da eficiência na aplicação de algoritmos e prioridade mínima (4) ao treinamento de algoritmos e fórmulas. As respostas com prioridades

máximas foram associadas, predominantemente, aos valores **racionalismo** (problemas fechados) e **empirismo** (aplicação de algoritmos em diferentes contextos e desenvolvimento da eficiência na aplicação de algoritmos). Essas respostas vão ao encontro de minhas observações em sala de aula, em que constatei que a professora valoriza habilidades de raciocínio e de aplicações e usos de idéias matemáticas. A atividade matemática que Fabiana menos prioriza corresponderia ao valor relativo à Educação Matemática: **compreensão instrumental**. Não encontrei evidências nas observações em sala de aula e nas entrevistas de que Fabiana dê ênfase a esse valor.

Em relação às maneiras de dar prova de Matemática (pergunta A4), Fabiana deu prioridade máxima (1) a prova escrita com questões abertas e prioridade mínima (3) a prova oral e prova com consulta ao livro. Como no caso de Rodrigo, essa questão foi associada ao valor **avaliação**, relativo à Educação Matemática. Ambas as respostas estão de acordo com minhas observações em sala de aula, conforme já documentado, ressaltando que, durante o tempo em que observei as aulas de Fabiana, não identifiquei provas oral e com consulta ao livro.

A seguir, analiso as questões com que Fabiana concordou ou discordou **fortemente**, conforme declarado no questionário.

Na questão B3, a professora declarou concordar fortemente com a seguinte afirmação: “Livros didáticos retratam valores”. Essa resposta estaria associada a uma crença educacional geral de que livros didáticos transmitem valores. Contudo, não encontrei evidência nos demais dados de que Fabiana transmite este valor para os alunos.

Na afirmação: “A importância da Matemática é que ela é uma matéria livre de valores” (questão B4), Fabiana declarou discordar fortemente. Essa declaração da professora corresponde ao valor **caráter relevante** do conhecimento matemático, relativo à Educação Matemática. Nas observações em sala de aula e nas entrevistas foi possível construir

evidências da presença desse valor na prática de Fabiana, podendo-se tomar como exemplo a conversa dela com a turma sobre a importância de saber construir e interpretar gráficos – fala que parece conter uma crença de que saber fazer isso implica no desenvolvimento de um certo pensamento crítico diante de eventos do mundo real.

Ao afirmar concordar fortemente que “no ensino da Matemática há um lugar para o ensino de valores” (questão B5), Fabiana foi coerente com a questão anterior e com os demais dados, pois a conversa acima aludida é um exemplo também de que Fabiana encontra espaço na disciplina para a transmissão do valor **caráter relevante** da disciplina.

Na questão B6, Fabiana respondeu concordar fortemente que “o ensino da Matemática deveria enfatizar mais o processo/compreensão do que o produto/resultado”. Afirmção que corresponde, predominantemente, à valorização do **raciocínio** em relação ao mero conhecimento de regras ou fatos matemáticos. Nessa questão, há uma forte concordância entre os valores declarados pela professora no questionário e aqueles revelados em sala de aula, conforme documentado anteriormente.

Diante da afirmação “Quando possível, incentivo os alunos a encontrar soluções alternativas e/ou justificativas” (questão B7), a professora afirmou concordar fortemente. Essa resposta foi associada ao valor **progresso**, identificado também na prática de Fabiana.

Na questão B8, a afirmação colocada era a seguinte: “O conteúdo particular que eu estou ensinando não influencia os valores que eu estimulo”. Fabiana respondeu discordar fortemente. Essa resposta corresponderia a um valor relativo à Educação Matemática, pois sugere a presença de um **caráter relevante** dos conteúdos matemáticos no desenvolvimento de valores. Nesse caso, há uma concordância entre os valores declarados e demonstrados em sala por Fabiana, estes sendo exemplificados pelo episódio dos gráficos.

A professora declarou discordar fortemente também com a afirmação da questão B9: “Os valores que eu estimulo são os mesmos para qualquer turma a quem eu ensino”. Essa

frase pode ser associada a valores relativos à Educação em geral, pois pressupõe que cada turma tem suas próprias características, das quais dependeriam os valores transmitidos pelos professores. Pelo fato de eu ter realizado a observação em uma única turma da professora Fabiana, não posso dizer se os valores que ela transmite são diferentes em cada turma em que leciona. Diante disso, não considerei essa resposta para fins de análise.

Assim como no questionário de Rodrigo, no que se refere às questões abertas, apresento, a seguir, as situações colocadas para Fabiana, suas respostas e a indicação dos valores que ela associou a essas respostas.

A questão C1 referia-se à seguinte situação: “É a sua primeira aula com a turma no início do ano letivo. Um(a) aluno(a) levanta a mão e pergunta a você porque os alunos têm que estudar Matemática na escola”. A professora respondeu: “Estudamos Matemática pelo mesmo motivo por que estudamos outras disciplinas: aprender conhecimentos já estabelecidos, aplicá-los em nosso cotidiano e aplicá-los em estudos posteriores”. A essa resposta ela declarou que estaria transmitindo o seguinte valor: “A importância de estudar. Estudar é recompensador”, o que corresponde a um valor da Educação em geral relacionado à importância dos estudos na vida de uma pessoa, sugerindo, por exemplo, que essa pessoa pode se beneficiar no futuro com o fato de ter estudado. A constante preocupação de Fabiana com o progresso e desempenho dos alunos na disciplina pode ser vista como uma forte indicação da presença desse valor em sua prática.

Na questão C2, a situação apresentada era: “Você comete um erro em uma passagem ao apresentar a solução de um problema no quadro. Um(a) aluno(a) levanta a mão e diz a você que está errado”. Fabiana respondeu: “Tudo bem, vou verificar. É mesmo... errei, desculpem-me” e declarou que os valores que sustentaram a sua decisão foram: “respeito, humildade e etc.”, acrescentando: “Um aluno pode ser melhor que eu, ver algo que eu não vi”. Aqui, sugiro que “respeito e humildade” estão associados a valores relativos à Educação em

geral. Na medida em que a prática de Fabiana é marcada pela participação coletiva dos alunos e que é possível considerar o respeito e a humildade com relação ao “outro” como aspectos fundamentais para que tal participação seja efetiva, vejo uma concordância entre os valores declarados nessa questão e aqueles transmitidos em sala de aula pela professora.

Uma outra situação, colocada pela questão C3, dizia o seguinte: “Em uma aula desta semana, você desafia seus alunos a encontrar a fração que está faltando: $\frac{1}{2} < x < \frac{3}{4}$... Sandra levanta a mão e sugere que $x = \frac{2}{3}$, porque 2 está entre 1 e 3; e 3 está entre 2 e 4”. Fabiana respondeu: “Apesar da resposta estar correta a justificativa não é essa. Será que isso sempre funciona?” e sustentou sua decisão nos valores “respeito, valorização do raciocínio em detrimento da resposta correta”. Essas respostas vão ao encontro das minhas observações em sala de aula, em que foi identificado que Fabiana transmite para os alunos, explicitamente, sua valorização pelo **raciocínio** em detrimento, como ela mesmo declarou, de uma mera resposta correta.

A questão C5 apresentava a seguinte situação: “Você acabou de terminar uma aula com os alunos, na qual pediu que eles trabalhassem independentemente. Três alunos vêm até você e dizem que eles trabalhariam melhor em grupo”. Fabiana respondeu: “Sinto muito, hoje não vai ser possível, a tarefa é individual”. Essa decisão foi sustentada pelos valores “autoridade, hierarquia. É necessário cumprir regras mesmo que às vezes não sejam agradáveis”. Essas respostas indicam a presença de valores relativos à Educação em geral, a saber, o reconhecimento de papéis de autoridade, de hierarquia no posicionamento/interação entre professor e aluno. A norma social “hora de brincar é hora de brincar, hora de estudar é hora de estudar”, imposta pela professora, é um exemplo da presença desse valor em sua prática. Outro exemplo de autoridade ou norma social ditada por Fabiana pode ser visto em seu procedimento ao aplicar provas aos alunos: antes que eles começassem a prova, como

documentado em uma fala da professora, ela ditou as “regras do jogo”, definindo o que seria considerado válido ou não na prova, para efeito de correção.

A situação colocada na questão C7 era a seguinte: “Um(a) aluno(a) normalmente fraco(a) em Matemática de repente teve nota máxima em uma prova do final do semestre”. Fabiana respondeu: “Parabéns! Continue assim! Percebeu que você é capaz?” e sustentou sua decisão com os valores “auto-estima, perseverança, crença na superação de obstáculos (querer é poder), disciplina para atingir objetivos”. Essas respostas correspondem a crenças e valores relativos à Educação em geral. Durante minhas observações em sala de aula e nas entrevistas, foi possível encontrar evidências de que Fabiana transmite este valor para os alunos. Um exemplo pode ser encontrado no fato de ela enfatizar a importância dos alunos saberem diferenciar “hora de estudar” e “hora de divertir”.

Na Tabela 3, a seguir, pode-se ter melhor visão dos valores identificados na prática de Fabiana e aqueles identificados no questionário. Como no caso de Rodrigo, a discrepância identificada está destacada em célula sombreada.

Situações apresentadas no questionário	Resposta do professor	Prioridade	Valor identificado no questionário	Identificado em sala de aula
A1. Meu estilo de ensino envolve ...	<ul style="list-style-type: none"> - instrução direta - alunos trabalhando no quadro - alunos trabalhando juntos na sala de aula - para casa do livro didático 	Máxima	Formalística (EM)	Sim
			Abertura (M)	Sim
			Racionalismo (M)	Sim
			Controle (M)	Sim
	- para casa de outras fontes	Mínima	Mistério (M)	Não
A2. Meu ensino de Matemática baseia-se...	<ul style="list-style-type: none"> - preparar para um bom emprego - preparar para estudar em uma universidade - promover o pensamento crítico 	Máxima	Relevante (EM)	Sim
			Relevante (EM)	Sim
			Relevante (EM)	Sim
	- beleza da matemática	Mínima	Mistério	Sim
A3. Minhas atividades matemáticas para os alunos envolvem...	<ul style="list-style-type: none"> - problemas fechados - aplicar algoritmos em diferentes contextos - desenvolver a eficiência na aplicação de algoritmos 	Máxima	Racionalismo (M)	Sim
			Empirismo (M)	Sim
	- treinar algoritmos e fórmulas	Mínima	Instrumental (EM)	Não
A4. Minhas maneiras de dar prova de Matemática são:	“A maneira de dar prova que mais utilizo é prova escrita com questões abertas”	Máxima	Avaliação (EM)	Sim
	Prova oral e prova com consulta ao livro	Mínima	Avaliação (EM)	Não
B3. Livros didáticos retratam valores.	Concordo fortemente	-	Educação em geral	Não
B4. A importância da Matemática é que ela é uma matéria livre de valores.	Discordo fortemente	-	Relevante (EM)	Sim
B5. No ensino da Matemática há um lugar para o ensino de	Concordo fortemente	-	Relevante (EM)	Sim

valores.				
B6. O ensino da Matemática deveria enfatizar mais o processo/compreensão do que o produto/resultado.	Concordo fortemente	-	Raciocínio (EM)	Sim
B7. Quando possível, incentivo os alunos a encontrar soluções alternativas e/ou justificativas.	Concordo fortemente.	-	Progresso (M)	Sim
B8. O conteúdo particular que eu estou ensinando não influencia os valores que eu estimulo.	Discordo fortemente	-	Relevante (EM)	Sim
C1. É a sua primeira aula com a turma no início do ano letivo. Um(a) aluno(a) levanta a mão e pergunta a você porque os alunos têm que estudar Matemática na escola.	“Estudamos matemática pelo mesmo motivo que estudamos outras disciplinas: aprender conhecimentos já estabelecidos, aplicá-los em nosso cotidiano e aplicá-los em estudos posteriores”. O valor que sustenta a sua decisão é: “A importância de estudar. Estudar é recompensador”.	-	Educação em geral	Sim
C2. Você comete um erro em uma passagem ao apresentar a solução de um problema no quadro. Um(a) aluno(a) levanta a mão e diz a você que está errado.	“Tudo bem, vou verificar. É mesmo... errei, desculpem-me”. Os valores que sustentam a sua decisão são: “respeito, humildade e etc. Um aluno pode ser melhor que eu, ver algo que eu não vi”.	-	Educação em geral	Sim
C3. Em uma aula desta semana, você desafia seus alunos a encontrar a fração que está faltando: $\frac{1}{2} < x < \frac{3}{4}$... Sandra levanta a mão e sugere que $x = \frac{2}{3}$, porque 2 está entre 1 e 3; e 3 está entre 2 e 4.	“Apesar da resposta estar correta a justificativa não é essa. Será que isso sempre funciona?” Os valores que sustentam a sua decisão são: “respeito, valorização do raciocínio em detrimento da resposta correta”.	-	Raciocínio (EM)	Sim
C5. Você acabou de terminar uma aula com os alunos, na qual pediu que eles trabalhassem independentemente. Três alunos vêm até você e dizem que eles trabalhariam melhor em grupo.	“Sinto muito, hoje não vai ser possível, a tarefa é individual”. Os valores que sustentam a sua decisão são: “autoridade, hierarquia. É necessário cumprir regras	-	Educação em geral	Sim

	mesmo que às vezes não sejam agradáveis.”			
C7. Um(a) aluno(a) normalmente fraco(a) em Matemática de repente teve nota máxima em uma prova do final do semestre.	“Parabéns! Continue assim! Percebeu que você é capaz?”. Os valores que sustentam a sua decisão são: “auto-estima, perseverança, crença na superação de obstáculos (querer é poder), disciplina para atingir objetivos”.	-	Educação em geral	Sim

Tabela 3: Comparação dos valores declarados no questionário com os valores identificados na prática de Fabiana.

Legenda: M = valores relacionados à Matemática; EM = valores relacionados à Educação Matemática.

A Tabela 3 mostra uma concordância dos valores matemáticos racionalismo e empirismo, controle e progresso, abertura e mistério entre a prática de Fabiana e as suas respostas ao questionário. No caso dos valores relativos à Educação Matemática, a Tabela mostra uma concordância em relação aos valores visão formalística, caráter relevante, aspecto de avaliação e raciocínio. No que se refere aos valores da Educação em geral, a maioria desses valores foram identificados, ao mesmo tempo, nas respostas ao questionário e na prática e/ou entrevistas com os alunos.

A intensa interação que Fabiana estabelece com seus alunos, dentro e fora da sala de aula, pode ser o motivo pelo qual o número de concordâncias entre os valores identificados na sua prática e em suas respostas ao questionário atinja um nível tão significativo, especialmente quando comparado ao caso de Rodrigo. As longas conversas sobre temas variados que ela desenvolve com os alunos, buscando maior aproximação com eles parecem levá-los ao desenvolvimento de crenças, atitudes e sentimentos de fundo positivos em relação à Matemática, à prática da professora e às suas aprendizagens, como veremos a seguir.

III.6. A dimensão afetiva dos alunos da professora Fabiana

A vívida interação que Fabiana estabelece com seus alunos, mostrando seu constante interesse por seus desenvolvimento e desempenho na disciplina, parece de fato contribuir para que alguns alunos construam ou reforcem crenças positivas em relação à Matemática. Durante as entrevistas, Bernardo e Melina declararam o quanto a Matemática é importante no dia-a-dia, dizendo o seguinte:

Bernardo: *Ela [professora] mostra que a gente pode usar a Matemática no dia-a-dia, isso é legal, deixa a gente com vontade de aprender Matemática.*

Melina: *Eu gosto, eu acho muito legal, (...) tem muitas coisas que vão ser preciso [sic] no futuro, para a profissão que eu escolher, no dia-a-dia, qualquer coisa que for fazer.*

No caso de Bernardo, sua fala demonstra explicitamente a influência que a prática de Fabiana exerce na sua crença sobre a relação da Matemática e o dia-a-dia e na sua vontade de aprender. A fala de Melina reforça minha interpretação anterior de que, ao se preocupar com o desenvolvimento dos alunos na disciplina, Fabiana transmite, em sala de aula, a relevância da Matemática para a vida profissional e para a vida de maneira geral. Essas crenças parecem gerar, no caso desses alunos, sentimentos de fundo agradáveis, de prazer em aprender – “isso é legal”, “Eu gosto, eu acho muito legal” –, os quais, por sua vez, resultam em atitudes de interesse e valorização pela disciplina.

A atmosfera de aprendizagem nas aulas de Fabiana era amigável e marcada por uma participação coletiva efetiva dos alunos; eles mostravam sentirem-se muito à vontade em sala de aula. Ao contrário dos alunos de Rodrigo, não identifiquei nas entrevistas nenhum conflito de sentimentos de fundo ou atitudes dos alunos de Fabiana em relação à Matemática ou à maneira dela de ensinar. Como já relatado, os alunos de Fabiana não se sentiam desencorajados em esclarecer suas dúvidas com a professora, como exemplifica a fala de Mirela:

Mirela: *Ela [professora] esclarece quantas vezes você perguntar, ela fala que toda hora pode ir lá e perguntar que ela vai tirar a dúvida (...) Às vezes eu entendo, às vezes não, aí eu vou lá e pergunto de novo até eu entender a matéria para eu ficar sabendo.*

A primeira sentença da fala de Mirela sugere um sentimento de fundo de conforto, de confiança e de assistência em relação à professora. Esse sentimento, por sua vez, parece

resultar em uma atitude de interesse e persistência da aluna para aprender: “aí eu vou lá e pergunto de novo até eu entender a matéria para eu ficar sabendo”.

Durante as entrevistas, quando perguntadas sobre as aulas de Matemática, Kelly e Joana expressaram uma forte correlação entre gostar de aprender e gostar da professora e de sua maneira de ensinar:

Kelly: Todo mundo gosta de aprender com ela, entende? Ela ensina a Matemática brincando para ficar mais legal, para não ficar cansativo todo dia passar uma matéria no quadro para você fazer exercício. Aí ela deixa fazer exercício em grupo. Não é aquela aula cansativa que passa matéria no quadro e manda a gente fazer os exercícios. Ela não! Ela coloca outras brincadeiras, ela explica, ela é superextrovertida com a gente. Aí dá para entender bem a matéria, não fica aquela coisa que você fica tomando raiva da cara do professor.

Joana: Eu gosto da Matemática, mas eu acho que o professor também ajuda você a gostar, porque, por exemplo, se você não gosta do professor você acaba enjoando da matéria, acaba não gostando da Matemática. E a Matemática, você tem que ter uma relação entre a matéria e o professor, no caso, aí você tem que ter mais confiança na professora e gostar da professora para você gostar da Matemática também.

Na fala de Kelly, identifiquei, inicialmente, uma crença da aluna de que a Matemática pode se tornar mais fácil de ser entendida se for ensinada de maneira “diferente”, no caso, brincando. Sendo assim, a forma de ensinar de Fabiana parece levar a aluna ao desenvolvimento de um sentimento de fundo de bem-estar, de sentir-se feliz nas aulas de Matemática; de uma sensação agradável e prazerosa de dinamismo, de possibilidade de progresso nas aulas de Matemática. Evidências desses sentimentos estão subentendidas nas expressões “não ficar cansativo” e “não fica aquela coisa que você fica tomando raiva da cara

do professor”. No caso de Joana, ela expressa uma crença de que pode existir uma associação entre o gostar de Matemática e o gostar da professora, ao dizer “mas eu acho que o professor também ajuda você a gostar”. Mais, ela declara que, no caso dessa associação ser “positiva”, isso pode produzir sentimentos de fundo de segurança e confiança nos alunos, levando-os a desenvolver atitudes de interesse e motivação pela disciplina.

Ainda com relação a sentimentos de fundo dos alunos de confiança, de se sentirem seguros, assistidos, amparados e acompanhados pela professora, Tatiana, Rafael e Felipe dizem:

Tatiana: Ela acompanha a gente de acordo com o nosso tempo, não passa tudo igual, de forma muito rápida. [É] assim: [ela] passa a matéria e dá a prova, procura explicar para a gente até a gente entender.

Rafael: Qualquer dúvida que a gente tem ela explica quantas vezes a gente precisar (...) e eu acho legal. Ela explica de uma forma que dá para entender, se precisar ela vai à mesa e ajuda.

Felipe: Quando eu não entendo a matéria, eu pergunto para ela [professora] e ela vai me explicando até eu entender. Aí eu entendo e começo a desenvolver (...) ela me passa muita segurança.

Tais sentimentos de confiança, amparo e segurança em relação à Fabiana parecem, de fato, implicar em atitudes de motivação e interesse para aprender. As falas a seguir confirmam tal conclusão:

Rosana: Eu acho que ela [professora] me ajuda (...) a [me] interessar mais pela Matemática, porque ela está ali, em cima da gente, querendo que a gente se esforce para gostar da Matemática (...) Para a gente ser bom na matéria, a gente tem que se interessar, tem que gostar (...).

Ludmila: *Ela [a professora] consegue explicar para a gente de uma forma muito clara para que a gente consiga aprender passo a passo. E também ela é muito paciente em relação àqueles que não estão entendendo muito bem.*

Aqui, mais uma vez, refiro-me a Brito & Gonzalez (2001) quando destacam a importância do papel do professor na aquisição, pelos alunos, de confiança e prazer em aprender Matemática.

Diante do exposto, minha avaliação do clima afetivo da sala de aula de Fabiana é de um clima de conforto, bem-estar e segurança dos alunos em função da prática da professora ou da maneira de ensino por ela adotada. Outro aspecto desse clima afetivo está relacionado à transparência das normas sociais e sóciomatemáticas estabelecidas nas aulas de Matemática. Se, por um lado, muitas dessas normas são ditadas por Fabiana, por outro lado, parece haver uma boa aceitação delas pelos alunos. A constante interação entre Fabiana e os alunos e a contínua assistência e preocupação dela com a compreensão deles, demonstradas em resoluções de problemas, em discussões de soluções, em explicações ou em justificativas, fazem com que tais normas sejam compartilhadas e legitimadas num clima afetivo em que os sentimentos de fundo que o sustentam são agradáveis. Em outras palavras, identifico, no caso de Fabiana, uma influência positiva da prática da professora na dimensão afetiva dos alunos.

CAPÍTULO IV

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse é o momento de rever todo o processo de investigação, em que permaneci envolvida por dois anos, e propor algumas considerações a respeito do desenvolvimento e dos resultados desse estudo. Essas considerações, por se referirem a uma pesquisa qualitativa, baseiam-se em informações obtidas durante a coleta de dados de parte do trabalho desenvolvido por dois professores de Matemática e seus respectivos alunos, no ano de 2006, numa escola urbana de Ensino Fundamental da rede de ensino público de Belo Horizonte. Num primeiro momento, considero que essa pesquisa oferece uma modesta contribuição junto a tantas outras investigações qualitativas que têm como foco a temática “cultura e afetividade”. Em particular, destaco as explorações de valores dos professores de Matemática e, ainda que de modo preliminar, do conceito de sentimento de fundo, introduzido por Damásio (1996) e ainda pouco explorado, ao contrário das emoções, que, recentemente, têm adquirido interesse crescente como objeto de estudo na literatura sobre afetividade em Educação Matemática. A estabilidade dos sentimentos de fundo mostrou, nessa pesquisa, ser potencialmente frutífera para descrever a dimensão afetiva dos alunos no contexto da sala de aula.

No desenvolvimento dessa dissertação, acredito ter respondido a alguns questionamentos que surgiram a partir da hipótese de que as atitudes e ações do professor, em sala de aula, são movidas, em particular, por suas crenças e valores em relação à Matemática.

Nesse sentido, o objetivo delineado para minha investigação foi atingido, na medida em que desenvolvi procedimentos e utilizei instrumentos de coleta de dados adequados para obter êxito em meus intentos. Entretanto, trata-se de uma perspectiva de investigação que envolve sistemas interativos, impregnados de cultura (valores) e afetividade e indivíduos como participantes e em mútua interação, e na qual minha participação como pesquisadora não pode isentar-se. Por isso, penso que essas considerações em momento algum devam ser vistas como conclusões, mas, sim, abram possibilidades para outras iniciativas de pesquisa aprimorem os procedimentos e métodos usados.

A pesquisa ampliou minhas próprias concepções acerca da existência de valores nas práticas dos professores em sala de aula e dos aspectos afetivos dos alunos em relação à aprendizagem. Ao longo das análises, obtive uma compreensão de como os valores dos professores de Matemática podem influenciar a dimensão afetiva dos alunos. Para tal, encontrei apoio fundamental para a compreensão dos dados nos trabalhos de Bishop e seus colaboradores (Bishop, 1988, 2002; Bishop *et al.*, 1999; Seah & Bishop, 2000 e Gunstone *et al.*, 2004), Gómez Chacón (2003), Damásio (1996), Brito e González (2001), Cobb & Yackel (1989, 1996, 1998) e Cobb *et al.* (2001).

As análises das práticas em sala de aula de cada professor, dos questionários respondidos por eles, bem como das respostas dos alunos nas entrevistas semi-estruturadas trouxeram à luz algumas relações entre valores dos professores em relação à Matemática, à Educação Matemática e à Educação em geral e os aspectos afetivos dos alunos, em termos de suas crenças, sentimentos de fundo e atitudes. Pude identificar que os valores estão fortemente presentes em sala de aula de Matemática. No caso dos professores, eles expressam suas crenças sobre a disciplina e Educação em geral, “revelando-em-ação”, implícita ou explicitamente, seus valores. Essas crenças-em-ação, por sua vez, produzem, de algum modo e em alguma extensão, uma reação dos alunos a esses valores, que se manifesta por meio de

aspectos afetivos – crenças, sentimentos de fundo e atitudes – relativos ao ensino vivenciado pela disciplina.

Em relação às práticas dos professores, foi possível identificar na prática de Rodrigo que ele não transmite, implícita ou explicitamente, uma exposição equilibrada dos três pares de valores relativos à Matemática: racionalismo e empirismo, controle e progresso, abertura e mistério. Mais ainda, não foi possível construir evidências da presença dos valores mistério e empirismo em sua prática. Quanto ao modo de ensino do professor, fica claro que seu ensino é notadamente centrado no livro-texto. No caso de Fabiana, identifiquei que ela demonstra e transmite para seus alunos os três pares de valores matemáticos de forma mais balanceada. Constatei também que ela revela de maneira mais transparente do que Rodrigo seus valores relativos à Educação Matemática e à Educação em geral. Diferentemente do ensino de Rodrigo, o ensino de Fabiana mostra-se centrado no aluno e em suas necessidades, ainda que o livro-texto desempenhe um papel fundamental em sua prática.

No que se refere às análises dos questionários, ao contrário de Rodrigo, encontrei maior concordância entre os valores declarados nas respostas de Fabiana e aqueles identificados em sua prática. Esses resultados parecem dever-se, no caso de Fabiana, à intensa interação que ela promove com seus alunos e, no caso de Rodrigo, ao baixo grau de diálogo/interação entre ele e a turma.

Em relação à dimensão afetiva dos alunos de Rodrigo, foi possível identificar que sua forma de ensino influencia, de alguma maneira, as crenças dos alunos. Independentemente de essas crenças serem positivas ou negativas, os sentimentos de fundo identificados mostraram-se conflituosos ou mesmo desagradáveis (impotência, frustração, desamparo, desesperança). Em ambos os casos, foi possível identificar nas entrevistas de alunos evidências de atitudes de desmotivação e desinteresse pela disciplina. Por outro lado, a forma de ensino e o explícito interesse de Fabiana pelo desenvolvimento e desempenho dos alunos mostraram influenciar

positivamente as crenças deles em relação à Matemática. Sendo essas crenças positivas, os sentimentos de fundo se mostraram agradáveis (prazer, satisfação, bem-estar, segurança, perseverança), resultando em atitudes de motivação, interesse e persistência para aprender a disciplina. Diante disso, interpretei que o clima afetivo da sala de aula de Rodrigo é marcado por uma tensão entre o que os alunos querem, o que gostariam de aprender e o receio de estarem “incomodando” o professor ao chamá-lo para esclarecer suas dúvidas. Essa tensão mostrou-se “disfarçada” por uma atmosfera calma e de certo conforto por parte dos alunos, mas ficou bastante evidenciada nas entrevistas com alguns deles. Outro aspecto dessa tensão estaria relacionado aos sentimentos conflituosos dos alunos relativos à forma com que as normas sociais e sócio-matemáticas são estabelecidas nas aulas de Matemática. Por sua vez, o clima afetivo da sala de aula de Fabiana foi avaliado como um clima de conforto, bem-estar e segurança em função da prática da professora ou da maneira de ensino que ela adota. Outro aspecto desse clima afetivo relaciona-se à forma transparente com que os alunos compartilham com a professora as normas sociais e sóciomatemáticas nas aulas.

Aponto como uma limitação nesse estudo minha opção pela escolha de professores com tempo de experiência docente fortemente diferenciado. Com isso, eu objetivava obter algum diferencial nos resultados de pesquisa. Contudo, os dados obtidos não foram suficientes para elaborar qualquer interpretação a esse respeito.

Ao iniciar a pesquisa, minha preocupação estava prioritariamente centrada nos alunos, em como compreender a relação entre suas aprendizagens e as relações afetivas que eles desenvolvem com a disciplina. No entanto, à medida que a pesquisa foi se desenrolando, a identificação das influências das práticas dos professores – em termos de seus valores – nos diferentes aspectos afetivos dos alunos direcionou minha atenção também para os professores.

Com relação às implicações pedagógicas, ainda que sejam dois casos de estudos bem específicos, os resultados apontam, fortemente, que os valores dos professores têm um poder

real de influência (positiva ou negativa) na dimensão afetiva dos alunos. As evidências produzidas nesses estudos de caso indicam que os valores dos professores em relação à Matemática, à Educação Matemática e à Educação em geral podem causar fortes impactos nas crenças dos alunos e, conseqüentemente, nos seus sentimentos de fundo e atitudes em relação à Matemática. No entanto, acredito que essa influência não tem sido suficientemente discutida no campo de pesquisa sobre desenvolvimento profissional de professores de Matemática e aí reside, a meu ver, a principal implicação pedagógica desse estudo: a proposta de que para serem agentes efetivos – reflexivos e transformadores – os professores devem estar cientes da influência de suas práticas nos aspectos afetivos dos alunos.

CAPÍTULO V

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Cláudia R.; ANDRADE, Fernanda; HAZIN, Izabel; DA ROCHA FALCÃO, Jorge T.; NASCIMENTO, Jorge C.; LESSA, Mônica M. L. Affective aspects on mathematics conceptualization: from dichotomies to an integrated approach. In: XXVII CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR THE PSYCHOLOGY OF MATHEMATICS EDUCATION, 2003, Honolulu. *Proceedings of the 2003 Joint Meeting of PME and PMENA*, v. 2, p. 269-276, 2003.

BAUERSFELD, Heinrich. Language games in the mathematics classroom: their function and the education of teachers. In: SEEGER, Falk; VOIGT, Jorg; WASCHESCIO, Ute. *The Culture of the Mathematics Classroom*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

BILLETT, Stephen R. *Transfer and Social Practice*. [s.l.: s.n.], 1998 *apud* BISHOP, Alan J.; FITZSIMONS, Gail E.; CLARKSON, Philip C.; SEAH, Wee T. *Values in Mathematics Education: making values teaching explicit in the mathematics classroom*, 1999. Disponível em: <http://www.aare.edu.au/99pap/bis99188.htm>. Acesso em: 17 abr. 2006.

BISHOP, Alan J. Alan Bishop: por uma educação matemática fundada em uma abordagem cultural. *Presença Pedagógica*, Belo Horizonte, v. 12, n. 71, p. 5-21, ago./set. 2006a. Entrevista concedida a Diogo A. F. Reis, Cristina C. Frade e Maria Laura M. Gomes.

BISHOP, Alan J. *Mathematical Enculturation: a cultural perspective on mathematics education*. Dordrecht: Kluwer, 1988.

BISHOP, Alan J. Research, Policy and Practice: the case of values. In: BIENNIAL INTERNATIONAL CONFERENCE ON MATHEMATICS EDUCATION AND SOCIETY, 2002, Helsingor.

BISHOP, Alan J. The social construction of meaning: a significant development for mathematics education? *For the Learning of Mathematics*, v. 5, n. 1, p. 24-28, 1985 *apud* COBB, Paul; STEPHAN, Michelle; MCCLAIN, Kay; GRAVEMEIJER, Koeno. Participating in classroom mathematical practices. *Journal of the Learning Sciences*, v. 10, n. 1/2, p. 113-163, 2001.

BISHOP, Alan J. Valores e Educação Matemática: um campo de pesquisa em desenvolvimento (Values and Mathematics Education: a developing research field). In:

SEMINÁRIO CULTURA E AFETIVIDADE, Maio de 2006b, Belo Horizonte. (Anotações pessoais).

BISHOP, Alan J.; FITZSIMONS, Gail E.; CLARKSON, Philip C.; SEAH, Wee T. *Values in Mathematics Education: making values teaching explicit in the mathematics classroom*, 1999. Disponível em: <http://www.aare.edu.au/99pap/bis99188.htm>. Acesso em: 17 abr. 2006.

BRITO, Márcia R. F.; GONÇALEZ, Maria Helena C. C. A aprendizagem de atitudes positivas em relação à matemática. *Psicologia da Educação Matemática – Teoria e Pesquisa*, Campinas, 2001.

COBB, Paul; YACKEL, Erna. A constructivist perspective on the culture of the mathematics classroom. In: SEEGER, Falk; VOIGT, Jorg; WASCHESCIO, Ute. *The Culture of the Mathematics Classroom*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

COBB, Paul; YACKEL, Erna. Constructivist, emergent, and sociocultural perspectives in the context of developmental research. *Educational Psychologist*, p. 175-190, 1996 *apud* COBB, Paul; STEPHAN, Michelle; MCCLAIN, Kay; GRAVEMEIJER, Koeno. Participating in classroom mathematical practices. In: *Journal of the Learning Sciences*, v. 10, n. 1/2, p. 113-163, 2001.

COBB, Paul; YACKEL, Erna. Constructivist, emergent, and sociocultural perspectives in the context of developmental research. *Educational Psychologist*, p. 175-190, 1996 *apud* JEONGSUK, Pang. Understanding the culture of elementary mathematics classroom in transition. In: ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN EDUCATIONAL RESEARCH ASSOCIATION, 2003, Chicago.

COBB, Paul; STEPHAN, Michelle; MCCLAIN, Kay; GRAVEMEIJER, Koeno. Participating in Classroom Mathematical Practices. *Journal of the Learning Sciences*, v. 10, n. 1/2, p. 113-163, 2001.

COBB, Paul; YACKEL, Erna; WOOD, Terry. *Young Children's Emotional Acts while Doing Mathematical Problem Solving*. [s.l.: s.n.], 1989 *apud* GÓMEZ CHACÓN, Inés M. *Matemática Emocional*. Porto Alegre: Artmed, 2003.

DAMÁSIO, Antonio R. *O Erro de Descartes*. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

DAMÁSIO, Antonio R. *Em busca de Espinosa: prazer e dor na ciência dos sentimentos*. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.

DEBELLIS, Valerie A.; GOLDIN, Gerald A. Affect and meta-affect in mathematical problem solving: a representational perspective. *Educational Studies in Mathematics*, v. 63, p. 131-147, 2006.

DE CORTE, Erik; OP'T EYNDE, Peter; VERSCHAFFEL, Lieven. Knowing what to believe: the relevance of students' mathematical beliefs for mathematics education. In: HOFER, Barbara K.; PINTRICH, Paul R. *Personal Epistemology: the psychology of beliefs about knowledge and knowing*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 1999.

ERICKSON, Frederick. *Qualitative Methods in Research on Teaching*. [s.l.: s.n.], 1986 *apud* COBB, Paul; STEPHAN, Michelle; MCCLAIN, Kay; GRAVEMEIJER, Koeno. Participating in classroom mathematical practices. *Journal of the Learning Sciences*, v. 10, n. 1/2, p. 113-163, 2001.

EVANS, Jeff; MORGAN, Candia; TSATSARONI, Anna. Discursive positioning and emotion in school Mathematics practices. *Educational Studies in Mathematics*, v. 63, p. 209-226, 2006.

FITZSIMONS, Gail E. *Teaching Mathematics to Adults Returning to Study*. Geelong: [s.n.], 1994 *apud* BISHOP, Alan J. Research, policy and practice: the case of values. In: THE BIENNIAL INTERNATIONAL CONFERENCE ON MATHEMATICS EDUCATION AND SOCIETY, 2002, Helsingor.

FRANÇA, Júnia L.; VASCONCELLOS, Ana C.; MAGALHÃES, Maria Helena A.; BORGES, Stella M. *Manual para Normalização de Publicações Técnico-científicas*. 5. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2001.

GOLEMAN, Daniel. *Inteligência emocional: a teoria revolucionária que redefine o que é ser inteligente*. 15. ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 1995.

GÓMEZ CHACÓN, Inés M. Affect, Mathematical Thinking and Intercultural Learning: a study on educational practice. In: FOUR CONGRESS OR ERME, THE EUROPEAN RESEARCHES IN MATHEMATICS EDUCATION, 2005, Sant Feliu de Guíxols. Disponível em: <http://cerme4.crm.es/Papers%20definitius/2/G-Chacon.pdf>. Acesso em: 10 março 2008.

GÓMEZ CHACÓN, Inés M. Cuestiones afectivas en la enseñanza de las matemáticas: una perspectiva para el profesor. In: CONTRERAS, Luis C.; BLANCO, Lorenzo J. *Aprotações a la Formación Inicial de Maestros en el Área de Matemáticas: una mirada a la práctica docente*. Cáceres: Universidad de Extremadura, 2002.

GÓMEZ CHACÓN, Inés M. *Matemática Emocional*. Porto Alegre: Artmed, 2003.

GÓMEZ CHACÓN, Inés M. *Procesos de Aprendizaje en Matemáticas con Poblaciones de Fracaso Escolar en Contextos de Exclusión Social: las influencias afectivas en el conocimiento de las matemáticas*. [s.l.: s.e.], 1997 *apud* GÓMEZ CHACÓN, Inés. M. *Matemática Emocional*. Porto Alegre: Artmed, 2003.

GÓMEZ CHACÓN, Inés M.; OP'T EYNDE, Peter; DE CORTE, Erik. Creencias de los estudiantes de matemáticas: la influencia del contexto de clase. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 24, n. 3, p. 309-324, 2006.

GUNSTONE, Dick; BISHOP, Alan J.; CORRIGAN, Debbie; CLARKE, Barbara. *Values in Mathematics and Science Education: mapping the relationships between pedagogical practices and student outcomes*, 2004. Disponível em: <http://www.education.monash.edu.au/centres/sciencemte/vamp.html>. Acesso em: 25 maio 2006.

HALSTEAD, J. Mark. Values and values education in schools. In: HALSTEAD, J. Mark; TAYLOR, Monica J. *Values in Education and Education in Values*. London: Falmer Press, 1996.

HART, Laurie E. *Describing the Affective Domain: saying what we mean*. [s.l.:s.n.], 1989 *apud* GÓMEZ CHACÓN, Inés M. *Matemática Emocional*. Porto Alegre: Artmed, 2003.

IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo; TEIXEIRA, José Carlos; MACHADO, Nilson J.; GOULART, Marcio C.; CASTRO, Luiz Roberto S.; MACHADO, Antonio S. *Matemática*. 7. ed. São Paulo: Atual, 1980.

JULIA, Dominique. A cultura escolar como objeto histórico. *Revista Brasileira de História da Educação*, Campinas, n. 1, p. 9-44, 2001.

KROEBER, Alfred L.; KLUCKHOHN, Clyde. *Culture: a critical review of concepts and definitions*. Vintage Books: New York, 1952 *apud* BISHOP, Alan J. *Mathematical Enculturation: a cultural perspective on mathematics education*. Dordrecht: Kluwer, 1988.

LAMPERT, Magdalene. When the problem is not the question and the solution is not the answer: mathematical knowing and teaching. *American Educational Research Journal*, v. 27, n. 1, p. 29-63, 1990 *apud* COBB, Paul; STEPHAN, Michelle; MCCLAIN, Kay; GRAVEMEIJER, Koeno. Participating in classroom mathematical practices. *Journal of the Learning Sciences*, v. 10, n. 1/2, p. 113-163, 2001.

LEDER, Gilah C.; FORGASZ, Helen J. Measuring Mathematical beliefs and their impact on the learning of mathematics: a new approach. In: LEDER, Gilah. C.; PEHKONEN, Erkki; TORNER, Gunter. *Beliefs: a hidden variable in mathematics education?* Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002. p. 95-113.

MCLEOD, Douglas B. *Research on affect in mathematics education: a reconceptualization*. *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. Nova York: Macmillan, 1992.

OP'T EYNDE, Peter; DE CORTE, Erik; VERSCHAFFEL, Lieven. Accepting emotional complexity: a socio-constructivist perspective on the role of emotions in the Mathematics classroom. In: *Educational Studies in Mathematics*, v. 63, p. 193-207, 2006.

PATTON, Michael Q. *Qualitative Evaluation Methods*. Londres: Sage Publications, 1986 *apud* MAZZOTTI, Alda J. A.; GEWANDSZNAJDER, Fernando. *O Método nas Ciências Naturais e Sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa*. São Paulo: Pioneira-Thomson Learning, 2004.

PERKONEN, Erkki. Mathematical beliefs systems and their meaning for the teaching and learning of mathematics. In: GÓMEZ CHACÓN, Inés M. *Matemática Emocional*. Porto Alegre: Artmed, 2003.

POLO, Maria; ZAN, Rosetta. Teachers' use of the construct 'attitude' preliminary research findings. In: FOUR CONGRESS OR ERME, THE EUROPEAN RESEARCHES IN MATHEMATICS EDUCATION, 2005, Sant Feliu de Guíxols. Disponível em: <http://cerme4.crm.es/Papers%20definitius/2/Polo.Zan.pdf>. Acesso em: 10 março 2008.

SEAH, Wee T.; BISHOP, Alan J. *Values in mathematics textbooks: a view through two Australasian regions*. In: 81st ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN EDUCATIONAL RESEARCH ASSOCIATION, 2000, New Orleans.

SZYDLINK, Jennifer E.; SZYDLINK, Stephen D.; BENSON, Steven R. Exploring changes in pre-service elementary teacher's mathematical beliefs. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 2003.

VALDEMARIN, Vera T.; SOUZA, Rosa F. *Apresentação*. Araraquara: [s.n.], 2000 *apud* CADERNOS CEDES. Campinas, v. 20, n. 52, nov. 2000. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-32622000000300001. Acesso em: 18 ago. 2006.

VOIGT, Jorg. The culture of the mathematics classroom: negotiating the mathematical meaning of empirical phenomena. In: SEEGER, Falk; VOIGT, Jorg; WASCHESCIO, Ute. *The Culture of the Mathematics Classroom*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

WALLON, Henri. As origens do caráter na criança. In: ALMEIDA, Ana R. S. *A Emoção na Sala de Aula*. Campinas: Papirus, 2001.

ZAN, Rosetta; BROWN, Laurinda; EVANS, Jeff; HANNULA, Markku S. Affect in mathematics education: an introduction. *Educational Studies in Mathematics*, v. 63, p. 113-121, 2006.

CAPÍTULO VI**APÊNDICE**

Questionário aplicado aos professores colaboradores dessa pesquisa:

Questionário dos Professores

Sexo: masculino

feminino

Nome: _____

Séries em que leciona: _____

Há quantos anos é professor(a) de matemática: _____

Obrigada pela disponibilidade e participação!

Seção A

Para cada item nesta seção, são dadas algumas maneiras segundo as quais a afirmativa pode ser completada. Classifique essas frases nos quadrinhos que as acompanham, de acordo com a seguinte orientação: '1' indica sua primeira opção, '2' sua segunda opção, etc. Os mesmos números podem ser usados mais de uma vez.

A1. Meu estilo de ensino envolve:

Classificação

- instrução direta
- alunos trabalhando no quadro
- chamar alunos pelo nome para responder perguntas
- alunos trabalhando juntos na sala de aula
- para casa do livro didático
- para casa de outras fontes
- resolução de problemas

A2. Classifique os seguintes descritores na ordem dos valores que você retrata em seu ensino de matemática:

Classificação

- pensamento lógico
- beleza da matemática
- trabalho sistemático
- estudar muito
- preparar para um bom emprego
- preparar para estudar em uma universidade
- promover o pensamento crítico
- espírito de competição

A3. Minhas atividades matemáticas para os alunos envolve:

Classificação

- problemas fechados
- treinar algoritmos ou fórmulas
- aplicar algoritmos em diferentes contextos
- desenvolver a eficiência na aplicação de algoritmos
- propor problemas (os alunos)
- problemas abertos

A 4. Minhas maneiras de dar prova de matemática são:

- prova escrita com questões fechadas
- prova oral
- prova com consulta ao livro
- outra

Classificação

Fique à vontade para comentar, neste espaço, sobre quaisquer razões para suas escolhas:

Seção B:

Por favor, marque, em cada item, o número que está de acordo com a orientação abaixo, de forma a indicar o seu ponto de vista.

Concordo fortemente: 1
 Concordo: 2
 Discordo: 3
 Discordo fortemente: 4

- B1.** A matemática, como um campo do conhecimento, é composta de teoremas e fórmulas.
- B2.** A matemática escolar se preocupa com julgar a verdade, com o que é certo e errado em matemática.
- B3.** Livros didáticos retratam valores.
- B4.** A importância da matemática é que ela é uma matéria livre de valores.
- B5.** No ensino da matemática há um lugar para o ensino de valores.
- B6.** O ensino da matemática deveria enfatizar mais o processo/compreensão do que o produto/resultado.
- B7.** Quando possível, incentivo os alunos a encontrar soluções alternativas e/ou justificativas.

B8. O conteúdo particular que eu estou ensinando não influencia os valores que eu estimo.

B9. Os valores que eu estimo são os mesmos para qualquer turma a quem eu ensino.

Fique à vontade para comentar, neste espaço, sobre quaisquer razões para suas escolhas.

Seção C

Imagine que as seguintes situações acontecem com você. Para cada situação, escreva:

- (a) como você responderia,
- (b) que fatores contextuais afetam sua decisão, tais como idade dos alunos, conteúdo matemático particular, estágio da escolarização e
- (c) que valor (es) sustenta (m) a sua decisão.

Se o exemplo matemático dado não for apropriado para o nível de ensino para o qual você leciona, por favor, substitua-o por um exemplo semelhante e anote-o para nós.

C1. É a sua primeira aula com a turma no início do ano letivo. Um (a) aluno (a) levanta a mão e pergunta a você porque os alunos têm que estudar matemática na escola.

a) Sua resposta: _____

b) Fatores contextuais: _____

c) Valores: _____

C2. Você comete um erro em uma passagem ao apresentar a solução de um problema no quadro. Um (a) aluno (a) levanta a mão e diz a você que está errado.

a) Sua resposta: _____

b) Fatores contextuais: _____

c) Valores: _____

C3. Em uma aula desta semana, você desafia seus alunos a encontrar a fração que está faltando:

$\frac{1}{2} < x < \frac{3}{4}$... Sandra levanta a mão e sugere que $x = \frac{2}{3}$, porque 2 está entre 1 e 3; e 3 está entre 2 e 4.

a) Sua resposta: _____

b) Fatores contextuais: _____

c) Valores: _____

C4. Como parte das atividades de sala de aula, você planeja usar algumas informações sobre loterias que pesquisou. O (A) seu (sua) coordenador (a) aconselha você a não fazer isso, devido à possibilidade de alguns pais dos alunos não aprovarem a abordagem do tema “apostas”.

Alternativa: Um dia, você recebe uma carta do pai ou da mãe do (a) seu (sua) aluno (a), dizendo que está preocupado (a) porque você dá exercícios muito fáceis para os alunos resolverem, e isso pode diminuir o interesse deles em relação à matemática.

a) Sua resposta: _____

b) Fatores contextuais: _____

c) Valores: _____

C5. Você acabou de terminar uma aula com os alunos, na qual pediu que eles trabalhassem independentemente. Três alunos vêm até você e dizem que eles trabalhariam melhor em grupo.

a) Sua resposta: _____

b) Fatores contextuais: _____

c) Valores: _____

C6. A aula de matemática começa às 9 horas todos os dias. Um aluno que normalmente tem resultados muito bons em matemática entra na sala de aula às 9 e 15, quando você está explicando a outros alunos como resolver um problema, e essa é a segunda vez, recentemente, em que o aluno está atrasado. Faria diferença se fosse um menino ou uma menina?

a) Sua resposta: _____

b) Fatores contextuais: _____

c) Valores: _____

C7. Um (a) aluno (a) normalmente fraco (a) em matemática de repente teve nota máxima em uma prova do final do semestre.

a) Sua resposta: _____

b) Fatores contextuais: _____

c) Valores: _____
