Capítulo 1 - Introdução

Esta investigação se constrói a partir de reflexões e análises suscitadas pela pesquisa em (Melo, 2003), por nelas reconhecer uma contribuição em potencial para conhecimentos já existentes sobre a afetividade e a relação dos alunos com a matemática escolar. Referenciados na literatura de pesquisa em Educação Matemática e adotando uma perspectiva sócio-cultural, a intenção é a de investigar elementos afetivos como constitutivos da cognição em sala de aula de matemática.

Melo (2003) apresenta resultados de uma pesquisa com alunos da 1ª série do Ensino Médio de uma escola particular de Belo Horizonte, com o objetivo de mapear elementos da *relação* desses alunos *com os saberes matemáticos escolares*. O referencial teórico proposto por Charlot (2000) foi utilizado, buscando ainda identificar manifestações de tais elementos no momento em que os alunos resolviam exercícios sobre números reais.

Naquela pesquisa, voltamo-nos[1] para os sujeitos aprendizes, que são os alunos. Ressaltando a importância de se levar em conta, em qualquer situação de ensino e aprendizagem, o contexto social, cultural e econômico dos alunos envolvidos no estudo, buscando responder à seguinte questão:

Qual a natureza da relação que os alunos estabelecem com os saberes matemáticos escolares?

As relações em estudo foram mapeadas segundo as três dimensões que configuram a relação com o saber – a social, a de identidade e a epistêmica (Charlot, 1996, 2000)[2]. De acordo com o referencial adotado, dar conta da natureza da relação que alunos envolvidos na pesquisa estabelecem com a matemática escolar diz respeito a descrever elementos que configuram tais relações – foi o que fizemos.

---

[1] Estou utilizando a primeira pessoa do plural nos momentos em que me refiro a resultados e tomadas de decisão compartilhados com a orientadora desta pesquisa. Nas situações em que a primeira pessoa do singular é utilizada, trata-se de atividades que se referem apenas à autora do trabalho, como a tarefa de coleta de dados, por exemplo.

[2] Charlot (1996) descreve a relação com o saber como uma relação social no sentido de que ela exprime as condições sociais de existência do indivíduo. Ainda considera que toda relação com o saber é também relação consigo próprio - o que ele chama de relação de *identidade*. Isto é, através do ato de aprender, sempre está em jogo a construção de si mesmo, a imagem de si. Destaca que "toda relação com o saber é também relação com o outro." (Charlot, 2000:72) Por fim, pelo fato de os sujeitos poderem atribuir diferentes significados ao próprio ato de aprender, Charlot (1996) introduz como epistêmica outra dimensão da relação com o saber.

Nossa análise ressaltou representações dos alunos sobre a matemática e sobre o ato de aprendê-la, sua *imagem de si*[3] como estudantes de matemática diante dela, suas expectativas futuras e seus hábitos de estudo.

Atentos à natureza da relação dos alunos com os saberes matemáticos escolares, e como esta se articulava às experiências desses alunos com a matemática, ficamos convencidos de que elementos do campo afetivo se destacavam, além de elementos de ordem cognitiva. Com freqüência, tais elementos eram mencionados pelos alunos ao relatarem sua experiência com a matemática escolar.

Por exemplo, dentre os vários casos estudados, uma aluna relata sua experiência difícil com este conhecimento, explicitando a *imagem de si* diante da matemática. A aluna afirma que são raros os momentos em que ela aprende; por outro lado, acrescenta que gosta de matemática quando ela aprende. Na perspectiva de Charlot (2000), tal afirmação relaciona as dimensões epistêmica e de identidade da relação com o saber: compreender um teorema matemático, por exemplo, não é apenas apropriar-se de um saber, é também se sentir inteligente. Reflexões como estas nos fornecem indícios para a importância de entender a relação dessa aluna consigo mesma. Mais do que ressentir a falta do aprendizado da matemática, conjecturamos que o que parece estar em jogo é uma *imagem de si*, como aluna estudando matemática.

Esta hipótese foi reforçada em vários momentos durante a entrevista que compôs o estudo de caso mencionado. Ao relatar suas experiências com a matemática, a aluna deixou transparecer um sentimento de inferioridade diante dos colegas. Ela revela dificuldades em acompanhar as aulas de matemática, assume que não insiste quando tem alguma dificuldade nos exercícios e não esclarece suas dúvidas em sala de aula com o professor, pois se sente inibida diante dos colegas. Comparando-se a outros colegas da turma, coloca-se como a única que não entende as explicações dadas pelo professor ou por colegas. Tais considerações, bem como outras que a aluna explicita ao se comparar àqueles que têm melhor desempenho em matemática, sustentam a afirmativa de Charlot (2000), de que toda relação com o saber é também relação com os outros.

---

[3] "Toda relação com o saber é também relação consigo próprio: através do "aprender", qualquer que seja a figura sob a qual se apresente, sempre está em jogo a construção de si mesmo e seu eco reflexivo, a imagem de si. A criança e o adolescente aprendem para conquistar sua independência e para tornar-se "alguém". Sabe-se que o sucesso escolar produz um potente efeito de segurança e de reforço narcísico, enquanto que o fracasso causa grandes estragos na relação consigo mesmo (...)" (Charlot, 2000 p. 72)

Indícios como estes refletem-se ou complexificam-se, inclusive, na concepção da aluna sobre o ato de aprender matemática, que está associado à idéia de que é preciso ter dom para aprender matemática. Ela concorda com a afirmação que nos parece difundida em nossa cultura de que "para aprender matemática é preciso ter nascido pra isso".

Além desta crença, seus sentimentos negativos em relação à matemática parecem configurar uma relação consolidada e difícil com a matemática escolar. Ela não revela interesse em aprender matemática. Em nossa leitura, a imagem negativa que a aluna de si e o histórico de dificuldades diante da matemática contribuem para a relação de desgosto que ela estabelece com esta disciplina – o que nos remete à dimensão de identidade da relação com o saber. Neste cenário, a concepção de que é preciso ter dom para aprender matemática parece se articular justificando as atitudes assumidas por esta aluna, de impotência diante do conhecimento matemático.

Por outro lado, convivi com alunos na mesma turma com relações com a matemática de natureza distinta, demonstrando uma imagem de si que interpretamos como positiva. O Pedro, por exemplo, interessa-se por Economia, e talvez por isto demonstre interesse em aprender matemática até mesmo fora da escola. Parece haver aí um movimento em que a relação estabelecida entre ele e o mundo influencia a relação que ele possui consigo mesmo, uma vez que adquirir alguns saberes matemáticos lhe parecem satisfazer intelectualmente.

Identificamos aspectos sociais e de identidade da relação de Pedro com a matemática que contribuíam para que ele respondesse 'por que' ou 'para que' estudar determinado conteúdo matemático – pergunta que muitos alunos da sua idade (15 anos) fazem com relação às aulas de matemática. A relação mais direta entre os conteúdos escolares e seu cotidiano fora da escola caracteriza uma atitude diferenciada deste aluno com relação à matemática, quando comparado aos colegas da mesma turma.

Pedro revela confiar em si mesmo, ao afirmar que busca se concentrar nas aulas para não ter que ficar estudando muito na véspera da prova. Destaca que quando tem dúvidas, e sente necessidade, ele as esclarece com o professor. Durante as explicações nas aulas, busca entender sozinho, depois pergunta para o colega do lado, por último, pergunta para o professor. Assim, Pedro se esforça, refletindo inicialmente consigo mesmo para depois solicitar ajuda dos outros. Sem se sentir diminuído, fica implícita sua necessidade de entender o conteúdo de alguma forma e o aluno busca isso.

Para alunos como Pedro, aprender matemática parece ser, portanto, apropriar-se de conhecimentos do seu mundo e compreender de que forma essa disciplina que se aprende na escola faz-se presente em seu cotidiano. Em nossa interpretação, este aluno tem construída uma relação com a matemática voltada para um enriquecimento pessoal.

Aprender matemática vai além do cumprir as tarefas escolares, que o professor solicita. Existe um interesse em se apropriar de objetos de saber ou, pelo menos, em usar estes objetos de saber como instrumento em outro campo do saber, no caso, a Economia.

Durante a entrevista de Pedro, identificamos aspectos em seu meio social que favorecem tal relação diletante com a matemática – como o acesso ao capital cultural (Bourdieu, 1998), por meio de acesso a revistas sobre Economia, por exemplo. Além disto, há especificamente um interesse ou curiosidade que mobiliza esse aluno em relação à matemática. Ao mesmo tempo, parece haver uma satisfação dele consigo próprio ao trabalhar com a matemática. Isso nos remete à dimensão de identidade da relação com o saber (Charlot, 2000).

Retomando a análise das relações dos alunos com a matemática escolar a partir de estudos sobre afetividade como constitutiva dos processos de aprendizagem, conjecturamos que configurações de sentimentos, crenças sobre si mesmo e crenças sobre a matemática poderiam corresponder a uma noção que nos pareceu importante no estudo das relações dos alunos com a matemática escolar - a noção de *imagem de si mesmo diante da matemática*.

À época da realização da pesquisa (Melo, 2003), apesar de essa hipótese ter sido colocada, não aprofundamos a discussão desses elementos, principalmente porque, referenciados em Charlot (2000), estávamos atentos a aspectos relacionados a duas outras dimensões da relação com os saberes matemáticos escolares; a saber, as dimensões epistêmica e social.

Melo(2003) respondeu diversas questões que emergiam ao longo da investigação. Contudo, outras ainda permaneceram; em especial, algumas cuja complexidade não permitia respostas a partir do referencial estudado até então.

Visualizamos assim desdobramentos possíveis daquela pesquisa retomando as lacunas que percebemos em nossa análise da *dimensão de identidade* (Charlot, 2000) da relação dos sujeitos com o saber matemático. Foi com o intuito de entender as inquietações provocadas por tais resultados que elaboramos o projeto que deu origem a esta pesquisa.

Como ponto de partida, concentramo-nos no mapeamento dos aspectos que configuravam a relação dos alunos entrevistados com os saberes matemáticos, que não respondeu por completo nossas questões sobre o papel dos sentimentos, crenças e atitudes dos alunos em sua mobilização em relação à aprendizagem da matemática escolar.

1.2. Elaboração da Questão-diretriz e Objetivos

A recorrência da menção a elementos afetivos pelos alunos ao caracterizar sua relação com a matemática representou, na verdade, uma surpresa para nós em nossa primeira pesquisa. Durante a análise dos dados, percebemos como a imagem que o aluno possui de si mesmo como estudante de matemática perpassava sua relação com a matemática e seu envolvimento (ou não envolvimento) na atividade de resolução de exercícios de matemática.

Consideramos fundamental investigar o aprendizado e desempenho em matemática – focalizando o pólo cognitivo. Entretanto, Melo (2003) revelou-nos, em particular, ser preciso levar em conta a afetividade nas pesquisas sobre a aprendizagem da matemática, pois notamos que os elementos afetivos parecem impregnar a relação dos estudantes com a matemática e a própria atividade com esse conhecimento na escola, articulando-se a elementos cognitivos.

Como um resultado não registrado no documento apresentado em Melo (2003), passamos a reconhecer a influência de componentes afetivos na mobilização para a aprendizagem da matemática. Refletindo sobre a diversidade de componentes afetivos dos alunos entrevistados em relação à matemática, mesmo para aqueles pertencentes a um mesmo contexto[4] sócio-econômico e cultural, explicitamos nossas inquietações e questões iniciais de pesquisa como a seguir:

- Qual é o papel das imagens dos alunos sobre si mesmos e dos seus sentimentos em suas atitudes diante da matemática escolar?
- Como sentimentos, crenças sobre si e sobre a matemática influenciam a aprendizagem da matemática?

[4] Referimo-nos ao contexto para realçar o fato que os alunos entrevistados possuíam condições (objetivas) favoráveis à construção de uma relação positiva com a matemática. Entretanto, nem todos revelaram ter esta relação.

A busca por um referencial teórico

Em nossa busca por um quadro teórico para descrever as noções mencionadas e construir, de modo sistematizado a nova questão de pesquisa, recorremos à literatura sobre Afeto em Educação Matemática.

Logo em nossas primeiras leituras, notamos ser recente o movimento de pesquisadores do campo da Educação Matemática que consideram os elementos de ordem afetiva como objeto de suas pesquisas.

De fato, o foco em elementos da dimensão afetiva na Educação Matemática começa a se destacar na década de 80, com trabalhos de McLeod (1989), um dos precursores do tratamento da afetividade no campo da Educação Matemática. Não há como não citá-lo em estudos na Educação Matemática, por sua contribuição na sistematização do referencial que vem orientando as pesquisas que abordam essa temática.

O próprio McLeod ao discutir sobre a nova linha de pesquisa que se delineava argumenta que

> "pesquisas recentes têm alcançado progresso substancial na caracterização de processos cognitivos que são importantes para o sucesso na resolução de problemas matemáticos; no entanto, a influência de fatores afetivos nestes processos cognitivos precisa ainda ser estudada em detalhes."
>
> (Mc Leod, 1989, p.20)

O autor propõe uma estrutura teórica para investigar fatores afetivos que ajudam ou retardam o desempenho dos alunos na resolução de problemas, uma tendência na Educação Matemática que predominava na década de 80 do século XX.

McLeod (1992) enfatiza a importância do estudo da afetividade através de um argumento decisivo. Para ele, questões afetivas têm um papel central no aprendizado matemático, uma vez que quando os professores falam sobre suas turmas de matemática, eles quase sempre mencionam o entusiasmo de seus alunos ou a hostilidade das suas atitudes matemáticas, ao justificar seu desempenho cognitivo.

Em sintonia com estas colocações, elementos da dimensão afetiva da relação com a matemática foram, em Melo (2003), ressaltados com freqüência pelos alunos ao descreverem suas dificuldades (ou facilidades) com a matemática. Isto é, ao se referirem a questões que poderiam ser denominadas como ‘cognitivas’, os alunos lançaram mão – como os professores entrevistados por McLeod (1989) - de elementos afetivos em suas explicações.

McLeod (1989) discute a dimensão afetiva fazendo referência a categorias de sentimentos e de humor (estados de ânimo) que geralmente são algo diferente da cognição pura. A partir de então, as discussões vêm identificando e analisando diversos elementos que se relacionam à afetividade: motivação, emoções, crenças, valores, atitudes, necessidades, metas, dentre outros; e o interesse por essa temática no campo da Educação Matemática vem se dando por diferentes razões e utilizando diferentes métodos.

No entanto, na leitura de McLeod (1992), o objetivo central dos pesquisadores neste campo – dentre os quais nos incluímos – tem sido o mesmo: estudar essa temática no contexto escolar.

Reformulando a questão de pesquisa

McLeod (1989) propõe três descritores a serem utilizados na pesquisa sobre afetividade no campo da Educação Matemática: crenças, atitudes e emoções. A estas três noções DeBellis e Goldin(1997) acrescentam um quarto descritor – valores.

Mesmo sendo um fato a diversidade de conceitos para tratar a dimensão afetiva, de acordo com Hannula (2004), a maioria das pesquisas em Educação Matemática utiliza um ou mais dentre os quatro descritores citados.

Tendo em mente as nossas inquietações, constatamos que os conceitos que nos interessam (crenças, sentimentos e atitudes) coincidem parcialmente[5] com os descritos por McLeod (1992) (crenças, emoções e atitudes) propostos para descrever o afeto na Educação Matemática. Esses conceitos, em princípio, orientarão nossas investigações e serão essenciais na reconstrução da questão diretriz deste estudo.

[5] A nossa preferência pelo descritor “sentimentos” ao de “emoções” será esclarecida no capítulo 3, no qual são apresentados cada um dos descritores adotados por nós para discutir a afetividade em nossa pesquisa.

No entanto, é grande a diversidade de estrutura teórica utilizada na conceitualização da afetividade na Educação Matemática. Segundo Hannula e outros (2004), isso acontece não só por causa da diversidade de conceitos relacionados à afetividade que vem emergindo das pesquisas em andamento, mas também em parte por causa de diferentes perspectivas epistemológicas de tais pesquisas.

Em uma atualização recente nas pesquisas que vem sendo produzidas, Leder (2007) organiza os trabalhos apresentados nos encontros do PME[6], ressalta a predominância dos trabalhos sobre crenças, com diversas metodologias, reconhecendo relações entre crenças e comportamentos. Entretanto, em sua avaliação, ainda existe demanda de esclarecimentos sobre os conceitos abordados.

Uma diversidade de conceitos como sentimento, humor, concepção, interesse, ansiedade e motivação[7] têm também sido utilizados nesta área e por vezes as entendemos como subcategorias ou que se relacionam estreitamente com os três descritores principais mencionados.

De todo modo, o conhecimento produzido por estudos recentes sobre afetividade e Educação Matemática tornou possível um melhor entendimento sobre descritores afetivos. Em especial, antes de conhecermos as contribuições sobre afetividade na Educação Matemática, pensávamos no conceito de *atitude*[8] como um descritor puramente cognitivo. Após leitura de

---

[6] Psychology of Mathematics Education- Da Rocha Falcão (2003) menciona o surgimento do grupo internacional Psychology of Mathematics Education, por ocasião do III International Congresso on Mathematics Education (ICME), em 1976, como um marco histórico. “Tal grupo nasce como uma espécie de “dissensão” no interior do grupo internacional de maior relevo em educação matemática até então (o ICME), representando o desejo de parcela importante da comunidade de pesquisadores no sentido de promover e estimular a pesquisa interdisciplinar em educação matemática, com a cooperação de psicólogos, matemáticos e educadores matemáticos” (Da Rocha Falcão, 2003, p. 17)

[7] Tendo em mente os objetivos da nossa pesquisa, devemos considerar “motivação” um conceito importante, mas estaremos principalmente atentos ao conceito de mobilização. Sob a ótica de Charlot(2000), mobilização traz a idéia de movimento. Mobilizar é colocar em movimento e mobilizar-se é colocar-se em movimento. Devido a essa idéia de dinâmica interna, Charlot(2000) opta pelo termo “mobilização” ao invés de “motivação”. Segundo esse autor, mobilizar enfatiza o “de dentro”, enquanto que o motivar enfatiza o “de fora”. Ressalta ainda que mesmo que esses dois conceitos possam convergir, o termo mobilização tem a vantagem de insistir sobre a dinâmica do movimento. Conjeturamos, como Charlot(2000), que deva haver uma convergência desses dois conceitos, uma vez que quando se motiva alguém, para que haja efeito, esse alguém precisa se sentir motivado. Uma discussão minuciosa de tais conceitos será feita no momento em que discutirmos os principais conceitos que nos auxiliarão na análise na interseção entre o pólo afetivo e o cognitivo da aprendizagem matemática.

[8] O contato com a literatura de pesquisa nos ofereceu uma importante diferenciação, a saber: atitudes em relação à matemática e atitudes matemáticas. As primeiras referem-se ao interesse pela disciplina e pela aprendizagem desta. O componente afetivo manifesta-se através do interesse, satisfação, gosto, etc. diante da matemática. Já as atitudes

trabalhos que adotam esse conceito como foco de pesquisa, tal como o de McLeod (1989), passamos a reconhecer a dimensão afetiva nesse descritor.

Diante de dados e análises iniciais sobre a afetividade presentes em Melo (2003) e da apropriação da literatura sobre essa temática, re-elaboramos a questão-diretriz do nosso estudo: Como se dá a relação entre a imagem[9] dos alunos sobre si mesmos (descrita através de sentimentos e crenças sobre a matemática escolar) e a mobilização para a aprendizagem desta disciplina?

A partir da questão-diretriz, levantamos hipóteses para conduzir nossa investigação:

- As imagens dos alunos sobre si mesmos como estudantes de matemática são (re) construídas a partir das experiências com a matemática escolar;
- Tais experiências contribuem para a configuração da afetividade.

Portanto, a nossa pesquisa se orienta pelos seguintes objetivos:

- Identificar a configuração das imagens dos alunos sobre si mesmos diante da matemática, através de sentimentos, crenças (sobre si mesmos e sobre a matemática);
- Investigar a relação entre a *imagem de si* – descrita por sentimentos e crenças sobre a matemática - e a mobilização para a aprendizagem da matemática por meio das atitudes manifestadas pelos alunos.

---

matemáticas vão além de uma relação de paixão pela matemática, por exemplo. Os alunos poderiam gostar de matemática, mas não demonstrar atitudes como flexibilidade ou espírito crítico, por exemplo.

[9] Nesse momento, utilizamos o termo 'imagem de si' por coerência, pois utilizamos esse termo na pesquisa de Mestrado. Há autores que utilizam o temo 'crenças sobre si mesmo' (McLeod(1992)) ou 'autoconceito' ((Gomez-Chacon(2003)), atribuindo o mesmo sentido de crença sobre si. Entretanto, a 'imagem de si' para nós não se restringe a um descritor da afetividade; defendemos que tal imagem é um uma crença sobre si em relação às suas capacidades para aprender a matemática, que é configurada por sentimentos construídos ao longo da história do aluno com a matemática e pelas suas crenças acerca dessa disciplina. Esse conceito será melhor discutido no capítulo 3, no qual abordamos os conceitos utilizados na pesquisa.

1.3 Desenvolvimento da pesquisa

A perspectiva teórica deste trabalho se constrói a partir de uma visão de que cognição e afeto são (re) construídos ao longo da vida do indivíduo, num contexto sócio-cultural que inclui experiências na escola e fora da escola.

Em particular, entendemos que a afetividade diz respeito a uma gama de processos que não podem ser ignorados numa abordagem psicológica da aprendizagem, do desenvolvimento e da conceitualização (Da Rocha Falcão, 2003).

No entanto, investigações em Educação Matemática assumindo tais pressupostos demandam reflexões teóricas para superar a forte tradição em psicologia relativa à análise de cognição e afetividade, que explica de modo dicotômico os comportamentos humanos (Araujo et al. 2003). Dito de outro modo, na avaliação dos autores, embora a pesquisa em Educação Matemática pareça ter superado a visão de afeto em oposição à cognição, dicotomias entre estes dois pólos ainda permanecem nas investigações que vem sendo feitas.

> “Contemporaneamente, esforços teóricos têm sido feitos no sentido de se buscar a integração de processos cognitivos e afetivos na explicação das habilidades escolares (e, especificamente habilidades matemáticas na escola), mas tais esforços ainda preservam, em muitas de suas iniciativas, a dicotomia antes aludida, em termos da afetividade e cognição, sem que se tenha até o momento uma abordagem efetivamente integrada (ou pós-cartesiana) destes dois pólos de funcionamento humano (...)”
>
> (Da Rocha Falcão, 2003, p.42)

Esta pesquisa representa uma busca por uma base teórico-metodológica que possibilite considerar os aspectos afetivos como constitutivos da cognição em sala de aula, refinando procedimentos para permitir uma análise integrada da afetividade e cognição no contexto em estudo. Não afirmamos aqui termos sido capazes de atender plenamente às colocações em (Araujo et al. 2003); mas nos mobilizamos a partir destas.

Adotamos uma orientação etnográfica para entender o espaço da sala de aula, buscando descrever as práticas que eram ali elaboradas, bem como seu significado social e individual, produzidos nas interações entre os estudantes e entre os estudantes e o professor.

Para compor o contexto da pesquisa e caracterizar a prática em cada sala de aula de matemática observada, configurações de elementos do campo afetivo compartilhados por grupos de alunos são descritas utilizando um diálogo metodológico quali-quanti. Este consiste de triangulação a partir da análise quantitativa de respostas a um questionário e de análise qualitativa dos registros de campo e de textos redigidos pelos alunos. Entrevistas foram previstas para esclarecer *sentimentos* e *crenças* manifestados, com o intuito de mapear a *imagem de si* como estudantes de matemática, e investigar sua relação com a mobilização para a aprendizagem por meio das atitudes. Testes com questões de matemática tiveram por objetivo verificar a apropriação das normas legitimadas nas salas de aula de matemática que observamos.

Após a composição do contexto nos termos descritos acima, estudos de caso evidenciam a construção da afetividade dos alunos e nos permitem investigar mais de perto relações entre a *imagem de si* dos estudantes e sua mobilização em relação à aprendizagem da matemática.

1.4 Descrição dos capítulos

Este estudo se apresenta em nove capítulos.

Os capítulos 2 e 3 apresentam uma revisão da literatura e referenciais teóricos que orientam o desenvolvimento da pesquisa. Para conhecermos a afetividade do ponto de vista científico, discutimos essa temática de modo amplo no capítulo 2, focalizando o conflito afeto *versus* cognição, para posteriormente investigar tal conflito na Educação Matemática. Devido à diversidade de termos utilizados e às possíveis conotações de senso comum que poderiam ser atribuídas aos conceitos de crenças, sentimentos e atitudes (matemáticas e em relação à matemática), apresentamos, no capítulo 3, o que temos em mente quando nos referimos a cada um desses conceitos.

No capítulo 4, discutimos nossos pressupostos teórico-metodológicos para a construção da pesquisa, por meio de uma discussão sobre paradigmas de pesquisa na área de Educação. Apresentamos a abordagem metodológica escolhida para este estudo, bem como os instrumentos de coleta de dados utilizados. Explicitamos ainda a metodologia de análise dos dados.

Os capítulos 5, 6 e 7 apresentam a análise de dados com o foco na descrição e constituição dos contextos estudados, por meio de uma triangulação de métodos de pesquisa. O primeiro, utiliza-se de uma abordagem quantitativa, e os outros dois o fazem segundo uma abordagem qualitativa.

O capítulo 5 faz um mapeamento das turmas observadas, com o auxílio de ferramentas estatísticas. Analisamos gráficos de freqüência construídos para conhecer as especificidades das salas de aula observadas e compará-las quanto à dimensão afetiva da relação com a matemática. Em seguida, apresentamos e discutimos as correlações entre assertivas que representam descritores da afetividade, a saber: *imagem de si*, sentimentos, crenças e atitudes diante da matemática.

O capítulo 6 retrata nossa imersão em campo. Apresenta uma descrição minuciosa dos contextos estudados por meio da seleção de um dia típico de aula de matemática em cada turma observada e de *normas sociais* e *normas sociomatemáticas* (Yackel, 2001) que permeavam as interações em sala de aula.

Empreendendo ainda a tarefa de constituir os contextos observados de um ponto de vista das práticas sociais ali produzidas, o capítulo 7 traz *representações sociais* (Moscovici, 1961) desveladas a partir dos roteiros de filme produzidos pelos alunos sobre a matemática.

O capítulo 8 apresenta os estudos de caso de Camila, de Beatriz e de Deise.

Tendo caracterizado e constituído os contextos da pesquisa, os estudos de caso focalizam a configuração da *imagem de si* das estudantes em relação à matemática. Estes estudos pretendem ainda investigar relações entre a *imagem de si* das alunas como estudantes de matemática e sua mobilização para a aprendizagem dessa disciplina.

O último capítulo recupera o nosso percurso para realizar a pesquisa e expõe os principais resultados encontrados.

Capítulo 2

Pressupostos teóricos acerca da razão *versus* emoção

2.1 Introdução

Este capítulo traz argumentos situados na psicologia, na filosofia e na neurobiologia para fundamentar nosso pressuposto de que a afeto e cognição são inseparáveis.

Considerar a afetividade como categoria de análise no campo da Educação Matemática, nos remete ao conflito razão *versus* emoção, secular no campo da Filosofia. Os modelos deste campo, em especial, os da epistemologia clássica (o racionalismo e o empirismo) exerceram influências no surgimento da Psicologia como ciência, devido aos questionamentos acerca da natureza humana e de como se dá o processo de conhecer. Por isto, é possível pensar que, mesmo sendo uma ciência jovem, a Psicologia tem raízes antigas.

Não é nossa pretensão fazer uma retrospectiva histórica do modo como emoções foram tratadas ao longo da filosofia ou da psicologia. Além de não ser objetivo do nosso trabalho, não pretendemos correr o risco de cair na superficialidade. Apesar disso, convém pontuar algumas idéias sobre "psicologia" trazidas, sobretudo, por Platão, Aristóteles e Descartes, estritamente com o intuito de problematizar a nossa temática de pesquisa.

Do ponto de vista das matrizes do pensamento psicológico, o conflito razão *versus* emoção pode ser observado a partir do tratamento de uma divisão do homem em mente e corpo. Para Platão, a razão deveria guiar as ações do homem, o qual precisaria controlar seus desejos e emoções.

> "O construtor divino foi ele mesmo; mas a tarefa da geração dos seres mortais ele confiou a seus filhos. Imitando-o nesse particular, depois de receberem o princípio imortal da alma, aprestaram em torno dela uma sede mortal de forma globosa, a que deram como veículo todo o corpo, no qual construíram outra espécie de alma, de natureza mortal, cheia de paixões terríveis e fatais: em primeiro lugar, o prazer, a maior isca do mal; depois, as dores, causa de fugirem os bens, e também a coragem e o medo, dois conselheiros imprudentes, assim como a cólera difícil de convencer e a esperança, tão fácil de burlar."
>
> (Platão. Diálogos, 2001, p. 116 e 117)

Contrapondo-se a Platão, Aristóteles considerava o homem como numa unicidade de corpo e alma. Assim, para agir, o homem necessitaria de toda a alma corpórea (do movimento, dos “apetites”, dos sentidos e da razão).

Tais concepções sobre o homem e sobre como se adquirem os conhecimentos contribuem para a compreensão do embate no século XVI entre as tradições racionalista, representada principalmente por Descartes; e a empirista, sobretudo, por John Locke e Francis Bacon.

Descartes, defensor de que os sentidos podem nos enganar, vê a razão como o instrumento capaz de se alcançar o conhecimento. A *dúvida metódica*[10] constituir-se-ia a forma de se chegar ao conhecimento. Para ele, é possível e necessário que se duvide do que percebemos pelos nossos sentidos. É o exercício da razão que nos leva a aproximar da verdade.

Em “As paixões da Alma”, Descartes descreve e explica cada tipo de sentimento de que acomete o ser humano. Segundo ele, a melhor forma de se conhecer as paixões seria através das distinções entre as funções da alma e do corpo. À alma, é atribuída a função de pensar; ao corpo, os movimentos. Assim como Platão, Descartes separa a razão das emoções.

Em síntese, tais referências nos instigam a pensar como esse conflito se colocou na Educação Matemática, através do estudo da afetividade. No nosso entender, esse estudo se apóia, em especial, em idéias e conceitos trazidos por Damásio(1996), o qual se opõe de forma veemente ao racionalismo de Descartes. Esse fato justifica, em parte, nossa breve menção aos filósofos clássicos.

Da Rocha Falcão (2003) defende que a afetividade diz respeito a uma gama de processos que não podem ser ignorados numa abordagem psicológica da aprendizagem, do desenvolvimento e da conceitualização. E ressalta que acontecem tentativas de teorização em psicologia que ora tendem a enfatizar o pólo cognitivo, em detrimento do pólo afetivo e ora tendem a enfatizar o pólo afetivo, em detrimento do primeiro.

Araújo et al (2003) buscam propor uma reflexão teórica a fim de superar a forte tradição em psicologia relativa à análise de cognição e afetividade que explica de modo dicotômico os comportamentos humanos.

[10]DESCARTES, R. *The philosophical works of Descartes,* trad. to inglish: Elizabeth S. Haldana e C. R. T. Ross, vol. 1, Nova Yord, Cambridge University Press, 1970 [1637].

É também pensando nessa possível superação que recorremos a Espinosa, Vygotsky e Damásio para discutirmos alguns pressupostos filosóficos e teóricos e enriquecermos nossa visão acerca da afetividade e cognição.

2.2 Por que Espinosa, Vygotsky e Damásio?

Poderíamos perguntar o porquê de estarmos recorrendo a três teóricos de áreas e tempos distintos, neste trabalho. Para fornecer uma resposta curta, mencionamos o fato de que embora o foco de Vygotsky seja a psicologia; e de Damásio, seja a neurociência; ambos recorrem à filosofia, por meio das contribuições de Espinosa, reconhecendo-se sua originalidade e apoiando-se em alguns de seus pressupostos.

Os três autores estão em sintonia, por revelarem em seus pressupostos uma solução monista para a relação alma-corpo, razão-emoção e cognição-afetividade.

2.2.1 Contribuições de Vygotsky

Inicialmente, consideramos ser preciso ter em mente os trabalhos de Vygotsky, ao se estudar o processo cognitivo. Além disso, durante nosso percurso de investigação e sistematização dos trabalhos desse autor, percebemos que um estudo sobre afetividade também não pode se dá alheio às suas contribuições.

Vygotsky divergiu da autoridade estabelecida à sua época e deixava claro em sua palestra inicial e num conjunto de publicações seguintes que nenhuma das escolas da psicologia fornecia as bases firmes necessárias para o estabelecimento de uma teoria unificada dos processos psicológicos humanos. Ele fez uma abordagem abrangente que possibilitasse a descrição e a explicação das funções psicológicas superiores em termos aceitáveis para as ciências naturais.

Ao enfatizar as origens sociais da linguagem e do pensamento, Vygotsky seguia a linha dos influentes sociólogos franceses, mas, até onde se sabe, foi o primeiro psicólogo moderno a sugerir os mecanismos pelos quais a cultura se torna parte da natureza de cada pessoa. Ao insistir em que as funções psicológicas são um produto da atividade cerebral, tornou-se um dos primeiros defensores da associação da psicologia cognitiva experimental com a neurologia e a fisiologia.

Ao propor que tudo isso deveria ser entendido à luz da teoria marxista da história da sociedade humana, lançou bases para uma ciência comportamental unificada.

Um resumo da teoria sócio-cultural de Vygotsky dos processos psicológicos superiores seria “Uma aplicação do materialismo histórico e dialético relevante para a psicologia”. Ele viu nos métodos e princípios do materialismo dialético a solução dos paradoxos científicos fundamentais com que se defrontavam seus contemporâneos. Um ponto central desse método é que todos os fenômenos sejam estudados como processos em movimento e em mudança. A tarefa do pesquisador da área de psicologia seria a de reconstruir a origem e o curso do desenvolvimento do comportamento e da consciência. De acordo com Marx, mudanças históricas na sociedade e na vida material produzem mudanças na “natureza humana”(consciência e comportamento). Vygotsky foi o primeiro a tentar correlacioná-la a questões psicológicas concretas. Elaborou de forma criativa as concepções de Engels sobre o trabalho humano e os usos de instrumentos como os meios pelos quais o homem transforma a natureza e, ao fazê-lo, transforma a si mesmo.

O animal meramente usa a natureza externa, mudando-a na sua simples presença; o homem, através de suas transformações faz com que a natureza sirva a seus propósitos, dominando-a.

Vygotsky acreditava que a internalização dos sistemas de signos produzidos culturalmente provoca transformações comportamentais e estabelece um elo de ligação entre as formas iniciais e tardias do desenvolvimento individual. Assim, para Vygotsky, na melhor tradição de Marx e Engels, o mecanismo de mudança individual ao longo do desenvolvimento tem sua raiz na sociedade e na cultura.

Para Vygotsky, o comportamento só pode ser entendido como a história do comportamento. Tinha a preocupação de produzir uma psicologia que tivesse relevância para a educação e para a prática médica. Considerava que se os processos psicológicos superiores surgem e sofrem transformações ao longo do aprendizado e do desenvolvimento, a psicologia só poderá compreendê-los completamente determinando sua origem e traçando a sua história.

As funções psicológicas superiores não constituem exceção à regra geral aplicada aos processos elementares. Elas também estão sujeitas à lei fundamental do desenvolvimento e surgem ao longo do curso geral do desenvolvimento psicológico da criança como resultado do mesmo processo dialético, e não como algo que é introduzido de fora ou de dentro. Podem-se distinguir, dentro de um processo geral de desenvolvimento, duas linhas qualitativamente diferentes de desenvolvimento, diferindo quanto à sua origem: de um lado, os processos elementares, que são de origem biológica; de outro, as funções psicológicas superiores, de origem sociocultural.

Quanto à linguagem, Vygotsky considera que ela surge inicialmente como um meio de comunicação entre a criança e as pessoas em seu ambiente. Somente depois, quando da conversão em fala interior, ela vem a organizar o pensamento da criança, ou seja, torna-se uma função mental interna.

Para Vygotsky, o desenvolvimento não se tratava de uma mera acumulação lenta de mudanças unitárias, mas sim, de um "complexo processo dialético, caracterizado pela periodicidade, irregularidade no desenvolvimento das diferentes funções, metamorfose ou transformação qualitativa de uma forma em outra, entrelaçamento de fatores externos e internos e processos adaptativos". (Vygotsky, 1984, p.137)

Do ponto de vista da instrução, os aspectos centrais da teoria da cognição de Vygotsky são: a transformação de um processo interpessoal (social) num processo intrapessoal, os estágios de internalização; o papel dos aprendizes mais experientes. Na medida em que vê o aprendizado como um processo profundamente social, enfatiza o diálogo e as diversas funções da linguagem na instrução e no desenvolvimento cognitivo mediado.

O impacto do trabalho de Vygotsky é ao mesmo tempo geral e específico: contribui tanto para o estudo dos psicólogos sobre a cognição quanto para os educadores que se interessam pela gênese dos conceitos científicos ou pela relação entre linguagem e pensamento.

Vygotsky contribuiu ainda para um entendimento das complexas relações entre afetividade e cognição. Oliveira & Rego (2003) discorrem sobre o papel da afetividade no processo de construção cultural da significação. Tais autoras chamam nossa atenção para o fato de os processos afetivos serem construídos ao longo de uma história pessoal e inserida numa condição histórico-cultural específica.

Oliveira &Rego (2003), referenciadas em Vygotsky, ressaltam que o psiquismo dos seres humanos funciona com base em sentidos e significados construídos historicamente e compartilhados culturalmente. Para as autoras, o processo de construção cultural da significação é um dos temas centrais da abordagem histórico-cultural em psicologia e tem sido explorado principalmente em relação a aspectos cognitivos.

Ao abordar as emoções, Vygotsky fez uma revisão das teorias já existentes sobre o tema. Segundo Van der Veer & Valsiner (1996), durante alguns anos, Vygotsky trabalhou em um manuscrito que tratava das então populares teorias das emoções e seus déficits. Mas este estudo não foi publicado durante a vida de Vygotsky. Apenas em 1984 que o manuscrito intitulado "A teoria das emoções. Uma investigação histórico psicológica" foi publicado integralmente.

Nesta obra, Vygotsky (2004) apresenta como argumento principal o fato de que as teorias das emoções existentes eram dualistas. Além disso, discute a influência de Descartes, a qual teve amplas implicações. A partir do modo como Descartes formulou e resolveu o problema mente-corpo, o estudo da psicologia ficou dividido em dois campos. Um campo no qual aconteciam debates que difundiam a psicologia como ciência natural e os que defendiam a possibilidade da psicologia como hermenêutica. Isto é, o conflito entre psicólogos que desejavam ser cientistas no sentido aceito pelas ciências naturais e psicólogos que procuravam uma compreensão dos planos ou motivos humanos (enfatizando o significado).

Vygotsky (2004) sugeriu que estudar o pensamento do filósofo holandês Espinosa poder-se-ia produzir um modo novo e melhor para solucionar o problema do dualismo mente-corpo.

Van der Veer & Valsiner (1996) nos dá pistas sobre os motivos pelos quais Vygotsky interessou-se por Espinosa. Em primeiro lugar, este filósofo optou por uma solução monista para o problema corpo-alma. Ele considerava a alma e o corpo como dois lados da mesma substância. Ele não aceitava a existência da alma livre e não-determinada de Descartes e refutava seu dualismo.

É nessa direção que parece estar o pensamento de Vygotsky:

> “Quando separa desde o começo o pensamento do afeto fecha para sempre a possibilidade de explicar as causas do pensamento, porque uma análise determinista pressupõe descobrir seus motivos, as necessidades e interesses, os impulsos e tendências que regem o movimento do pensamento em um ou outro sentido. De igual modo, quem separa o pensamento do afeto, nega de antemão a possibilidade de estudar a influência inversa do pensamento no plano afetivo, volitivo da vida psíquica, porque uma análise determinista desta última inclui tanto atribuir ao pensamento um poder mágico capaz de fazer depender o comportamento humano única e exclusivamente de um sistema interno do indivíduo, como transformar o pensamento em um apêndice inútil do comportamento, em uma sombra sua desnecessária e impotente.
>
> (Vygotsky apud Oliveira & Rego, 2003, p. 18)

As relações entre o plano afetivo e o pensamento supracitadas provocam a necessidade de um entendimento da noção de sujeito para a teoria histórico-cultural. Segundo Oliveira & Rego (2003), o sujeito postulado por essa teoria é produto do desenvolvimento de processos físicos e mentais, cognitivos e afetivos, internos (constituídos na história anterior do sujeito) e externos (referentes às situações sociais de desenvolvimento em que o sujeito está envolvido). É, portanto, nessa interação dialética entre os vários planos genéticos que se dá a constituição do sujeito singular.

Explicitar nossa concepção de sujeito torna-se indispensável uma vez que estamos propondo uma investigação do domínio afetivo da relação dos sujeitos com a matemática escolar. Em princípio, é preciso ressaltar que temos a hipótese de que as imagens dos alunos sobre si mesmos como estudantes de matemática são (re) construídas a partir das experiências com a matemática escolar. Assim, o contexto social adquire importância, uma vez que pressupomos que a relação com a matemática parece ser influenciada pela dinâmica da sala de aula de matemática, pelos colegas, pelo professor, dentre outros.

A influência do contexto social no domínio afetivo da relação com a matemática é foco do nosso trabalho, diante dos pressupostos de pesquisa adotados e mencionados.

Tomamos, inicialmente, a noção de sujeito como histórico, social e singular. Sabemos que o sujeito nasce em um mundo que é histórico e social. Histórico, porque nosso desenvolvimento é influenciado pelas experiências e conquistas de muitos outros sujeitos. Social, porque esse conhecimento é organizado e estruturado pelos diversos grupos sociais. É dessa forma que o sujeito tem uma participação ativa na construção do seu desenvolvimento, porque ele vai formando e transformando o conhecimento de si e do mundo, por meio da interação com os outros – e esse processo é singular.

Apoiamo-nos em contribuições da concepção sócio-interacionista presentes nos trabalhos de Vygotsky (1989), uma vez que tal concepção evidencia a relação entre o sujeito e seu contexto, integrando os aspectos individual, social, cultural e histórico.

Ao ressaltar a associação entre o sujeito psicológico e o contexto cultural, a construção teórica de Vygotsky não implica um determinismo. Cada sujeito é único e a relação igualitária entre os sujeitos, através de processos psicológicos mais sofisticados, constrói seus significados e sua cultura.

É fundamental ainda ressaltar o papel da linguagem de acordo com Vygotsky. A linguagem, sistema simbólico básico de todos os grupos humanos, fornece os conceitos e as formas de organização do real que constituem a mediação entre o sujeito e o objeto de conhecimento. É através dela, portanto, que o indivíduo recorta e reconstrói a realidade.

De fato, Charlot (2001) ressalta que o sujeito não pode se apropriar da integralidade do mundo (tudo que os sujeitos construíram, em diversos tempos, em diversos lugares, sob diversas formas, ao longo de sua história). Apropriar-se do mundo é construir-se em um mundo (a partir daquele que preexiste). No próprio movimento em que se constrói, o sujeito constrói um mundo – partilhado com outros sujeitos humanos. Esse processo é, ao mesmo tempo, uma construção de si, dos outros e do mundo.

Em suma, é importante destacar que o mundo em que o sujeito vive e aprende é aquele no qual ele tem uma atividade, no qual são produzidos acontecimentos ligados à sua história pessoal. E ainda, o sujeito não interioriza passivamente o mundo que lhe é oferecido,

> "(...) ele o constrói (ele o organiza, categoriza, põe em ordem, interpreta). A relação com o mundo constitui-se nessa co-construção (seletiva) do sujeito e de seu mundo. Existem, para o sujeito, objetos, situações, pessoas, formas de atividade, formas relacionais(relações com os outros, mas também consigo mesmo) que, para ele, são mais importantes, são mais interessantes, têm mais valor que outras, correspondem melhor àquilo que ele é, àquilo que ele pode ser – e que, portanto, valem mais a pena ser aprendidos." (Charlot, 2001, p. 28)

Ao estudar as emoções, Vygotsky faz a seguinte distinção: "emoções primárias originais" (alegria, medo, raiva, etc.) e "emoções superiores complexas" (despeito, melancolia, etc.) (Van der veer e Valsiner (1996)). Segundo Vygotsky, as emoções primitivas originais poderiam desenvolver-se em emoções superiores sofisticadas. Então, a qualidade das emoções sofreria mudanças à medida que o conhecimento conceitual e os processos cognitivos da criança se desenvolvem.

> "Não existem sentimentos que, por causa de um privilégio de nascimento, pertencem à classe superior, e ao mesmo tempo outros que, por sua própria natureza, podem ser considerados entre a classe inferior. A única diferença é uma diferença em riqueza e complexidade, e todas as nossas emoções são capazes de ascender todos os passos de nossa evolução sentimental."
>
> (Vygotsky, 1984b apud Van der veer e Valsiner,1996, p. 385)

Deste modo, Vygotsky buscou uma explicação causal monista em psicologia e criticou a idéia de uma explicação causal mecanicista.

Oliveira & Rego (2003) enfatizam que um aspecto essencial das postulações de Vygotsky sobre as mudanças qualitativas que ocorrem com as emoções ao longo do desenvolvimento diz respeito ao aumento do controle do homem sobre si mesmo. Vygotsky atribui à razão a capacidade de controlar os impulsos e as emoções mais primitivas. Segundo Van der veer e Valsiner (1996), Vygotsky apresentava certo grau de racionalismo, ou seja, compartilhava a idéia do homem racional com funções intelectuais (fala, pensamento). Para Espinosa, a capacidade de compreensão da mente por parte do homem, ao ponto de ter um conhecimento claro das suas paixões, permitiria que o homem pudesse controlá-las, mas através de outro afeto. Vygotsky estendeu a idéia do controle intelectual a todos os outros processos psicológicos inicialmente primitivos.

Poderíamos então nos questionar: se, para Vygotsky, o homem gradativamente controla suas emoções à medida que seu intelecto evolui, ao longo do tempo, as emoções não desapareceriam?

Oliveira & Rego (2003) esclarece essa questão: a razão não deve ser confundida como uma razão repressora, capaz de anular ou extinguir os afetos. Com o desenvolvimento, a razão está a serviço da vida afetiva, na medida em que é um instrumento de elaboração e refinamento dos sentimentos. Com efeito, o homem adulto torna-se capaz de construir um universo emocional complexo e sofisticado (em comparação aos animais e crianças) e não é ausente de emoções, que teriam sido suprimidas pela razão.

Essas autoras ressaltam também o papel da linguagem na vida emocional, na perspectiva histórico-cultural. A linguagem fornece aos indivíduos (inseridos em diversos grupos culturais e vivendo em diferentes momentos históricos) um conjunto de categorias concretas para definir seus conteúdos. Então, como Vygotsky ressalta, não experimentamos os sentimentos de maneira pura:

> "A forma de pensar, que junto com o sistema de conceitos nos é imposta pelo meio que nos rodeia, inclui também nossos sentimentos. Não sentimos simplesmente: percebemos o sentimento em forma de ciúmes, cólera, ultraje, ofensa. Se dizemos que depreciamos alguém, o fato de nomear os sentimentos faz com que estes variem, já que guardam certa relação com nossos pensamentos.
>
> [...] nossos afetos atuam em um complicado sistema com nossos conceitos e quem não souber que os ciúmes de uma pessoa relacionada com os conceitos maometanos de fidelidade da mulher são diferentes dos de outra relacionada com um sistema de conceitos opostos, não compreende que este sentimento é histórico, que de fato se altera em meios ideológicos e psicológicos distintos.

> [...] Conseqüentemente, as emoções complexas aparecem somente historicamente e são a combinação de relações que surgem como conseqüência da vida histórica, combinação que tem lugar no transcurso do processo evolutivo das emoções. Esta idéia serve de base aos postulados acerca do que sucede na desintegração da consciência devida a uma enfermidade.
>
> (Vygotsky apud Oliveira & Rego, 2003, p.385)

Assim, Oliveira & Rego (2003) ressaltam que a gênese da origem social é mediada pelos significados construídos no contexto cultural em que o sujeito se insere. Tais postulados autorizam que se refutem quaisquer hipóteses que relacionem traços emocionais do sujeito a fatores inatos (por exemplo: não nasci para gostar de matemática). Os traços emocionais estão em processo permanente de configuração, mediados pelos significados e pelas situações sociais. Tal processo não se concretiza de forma homogênea, conformando subjetividades idênticas, pois cada sujeito reage, elabora e lida de modo singular com as mesmas determinações e influências sociais.

Por meio do legado de sua cultura e da interação com outros humanos, o ser humano aprende a agir, a pensar, a falar e também a sentir (não somente como humano, mas, por exemplo, como ocidental, como um homem moderno, que vive numa sociedade industrializada, tecnológica e escolarizada, como aluno, etc.). Nesse sentido, o longo aprendizado sobre emoções e afetos se inicia nas primeiras horas de vida de uma criança e se prolonga por toda a sua existência.

É possível notar, portanto, que para Vygotsky, o desenvolvimento das emoções tem uma explicação que se aproxima das suas explicações para o funcionamento psicológico de um modo geral e das considerações acerca das funções mentais superiores.

Para os seres humanos, portanto, as emoções se organizam como um fenômeno histórico e cultural. Isso porque dispõem de um equipamento específico da espécie que define um modo de funcionamento psicológico essencialmente mediado. Por meio da linguagem e das interações com os outros, os humanos operam com base em conceitos culturalmente construídos que constituem, representam e expressam seus pensamentos e suas emoções.

> [...] No processo de desenvolvimento a criança “se re-equipa, modifica suas formas mais básicas de adaptação ao mundo exterior. Esse processo se expressa, antes de mais nada, por uma mudança a partir da adaptação direta ao mundo, utilizando capacidades “naturais” dotadas pela natureza, para outro estágio mais complexo. [...] A criança começa a usar todo tipo de “instrumentos” e signos como recursos e cumpre as tarefas com as quais se defronta com muito mais êxito do que antes. (Vygotsky e Luria (1996) apud Oliveira, 2003 p.26)

Para Vygotsky, as ferramentas culturais internalizadas constituem instrumentos mediadores para a metamorfose do domínio afetivo ao longo do percurso da vida de cada membro da espécie humana, afastando-o de sua origem biológica e dotando-o de conteúdos histórico-culturais. Então a imersão dos sujeitos humanos em práticas e relações sociais define emoções mais complexas e mais submetidas a processos de auto-regulação conduzidos pelo intelecto.

Em síntese, os processos cognitivos e afetivos, os modos de pensar e sentir, são carregados de conceitos, relações e práticas sociais que os constituem como fenômenos históricos e culturais. Isso condiz com a importância que Vygotsky atribui aos instrumentos e signos, mediadores dos processos psicológicos. As emoções são, portanto, organizadas, concebidas e nomeadas de forma absolutamente diversa em diferentes grupos culturais.

2.2.2 Espinosa

O próprio Vygotsky (2004) em “Teoria de las emociones” reconhece Espinosa como um dos verdadeiros fundadores da teoria dos afetos.

Espinosa considerava as pulsões e motivações, emoções e sentimentos – o conjunto a que atribuía o nome “afetos” um aspecto central da humanidade. A alegria e a tristeza foram dois conceitos fundamentais na sua tentativa de compreender os seres humanos e sugerir maneiras de a vida ser mais bem vivida.

Para Damásio, Espinosa já vislumbrava em sua época soluções que só agora a ciência está oferecendo para problemas como a relação entre o corpo e a mente.

> "Por exemplo, quando Espinosa dizia que *O amor nada mais é do que um estado agradável, a alegria acompanhado pela idéia de uma causa exterior*, Espinosa estava separando com grande clareza o processo de sentir do processo de ter uma idéia sobre um objeto que pode causar uma emoção. A alegria era uma coisa e o objeto que causava a alegria era outra coisa. Alegria ou tristeza, bem como a idéia dos objetos que causavam uma ou outra, iriam juntar-se na mente, por fim, mas começavam distintos. Espinosa tinha descrito uma organização funcional que a ciência moderna está revelando como um fato: os organismos vivos são dotados de uma capacidade de reagir emocionalmente a diferentes objetos e acontecimentos. A reação, a emoção no sentido literal do termo, é seguida por um sentimento. A sensação de prazer ou dor é um componente necessário desse sentimento.
>
> (Damásio, 2004, p. 20)

Espinosa também propôs que a única possibilidade de triunfar sobre um afeto negativo – uma paixão irracional – requer um afeto positivo ainda mais forte desencadeado pela razão.

> "*Um afeto não pode ser controlado ou neutralizado exceto por um afeto contrário mais forte do que o afeto que necessita ser controlado*. Em outras palavras, Espinosa recomendava que lutássemos contra as emoções negativas com emoções ainda mais fortes e positivas, conseguidas por meio do raciocínio e do esforço intelectual. A noção de que subjugar as paixões devia depender de emoções guiadas pela razão e não da razão pura, é parte central do pensamento espinosiano.
>
> (Damásio, 2004, p. 20)

Outra contribuição importante de Espinosa é a idéia de que mente e corpo são atributos paralelos, mas são manifestações da mesma substância. Tais contribuições foram suficientes para alimentar a curiosidade de Damásio diante das obras de Espinosa.

2.2.3 Contribuições de Damásio no campo da afetividade

Tomando a famosa frase "penso, logo existo", Damásio (1996) discute a relação entre mente e corpo. Esta afirmação de Descartes sugere que pensar e ter consciência de pensar são os verdadeiros substratos de existir. E, como sabemos, Descartes concebia o ato de pensar como uma atividade separada do corpo.

Segundo Damásio (1996), quando vimos ao mundo e nos desenvolvemos, existimos e só mais tarde pensamos. Existimos e depois pensamos e só pensamos na medida em que existimos, visto o pensamento ser, na verdade, causado por estruturas e operações do ser.

Descartes busca esclarecer seu ponto de vista com o seguinte argumento:

> "Por isso eu soube que era uma substância cuja essência integral é pensar, que não havia necessidade de um lugar para a existência dessa substância e que ela não depende de algo material; então, esse "eu, quer dizer, a alma por meio da qual sou o que sou, distingue-se completamente do corpo e é ainda mais fácil de conhecer do que esse último; e, ainda que não houvesse corpo, a alma não deixaria de ser o que é."
>
> (Descartes (1637) citado por Damásio, 1996, p.280))

Para Damásio (1996), é esse o erro de Descartes: a separação abissal entre o corpo e a mente, entre a substância corporal, infinitamente divisível, com volume, com dimensões e com um funcionamento mecânico, de um lado, e a substância mental, indivisível, sem volume, sem dimensões e intangível, de outro; a sugestão de que o raciocínio e o juízo moral poderiam existir independentemente do corpo.

Pesquisas recentes no campo da Educação Matemática apóiam-se nas argumentações trazidas por Damásio (1996) principalmente pelas análises importantes para o estudo das emoções que ele traz. O nosso objetivo ao discutir seus argumentos é o de compreender de forma mais acurada o papel das emoções, justificando desde já o nosso posicionamento que consiste na consideração do domínio afetivo como inseparável do cognitivo, no processo de construção de significados.

Partindo do ponto de vista da neurobiologia, Damásio (1996) argumenta que a ausência de emoção e sentimento pode destruir a racionalidade. Referenciou-se em recentes descobertas da neurobiologia para se opor ao pensamento cartesiano de que a mente e o corpo estão separados.

Ao justificar seu interesse pela razão, Damásio (1996) discute a concepção - com a qual confessa que se habituou ao longo da vida – de que trata os mecanismos da razão como se estivessem situados em uma região separada da mente onde as emoções não penetravam. Assim, em seus primeiros trabalhos, ele reconhece a existência de sistemas neurológicos diferentes para a razão e para a emoção. Esta era a perspectiva largamente difundida ao tratar a relação entre razão e emoção.

Parece ter sido o caso de um paciente, bastante frio e pouco emotivo (Phineas Gage), que instigou o interesse do autor pelo estudo da razão e emoções de modo integrado. Apesar de o paciente ser inteligente e menos emotivo que se podia imaginar, o seu raciocínio prático encontrava-se tão prejudicado que produzia erros sucessivos quanto ao que se considera socialmente adequado e pessoalmente vantajoso. É curioso notar que apesar de possuir conhecimento, atenção e memória, de possuir uma linguagem impecável, de lidar com a lógica de um problema abstrato, havia uma alteração da capacidade de sentir emoções.

O exemplo desse paciente indicou que algo no cérebro estava envolvido em propriedades humanas únicas e que entre elas se encontra a capacidade de antecipar o futuro e de elaborar planos de acordo com essa antecipação no contexto de um ambiente social complexo; o sentido de responsabilidade perante si próprio e perante os outros; a capacidade de orquestrar deliberadamente sua própria sobrevivência sob o comando do livre-arbítrio.

Depois do acidente, Gage não demonstrava respeito pelas convenções sociais e princípios éticos. Além disso, as decisões que tomava não levavam em consideração seus interesses mais genuínos e não existiam provas de que ele se preocupava com o futuro. Não conseguia fazer escolhas acertadas, as decisões eram extremamente desvantajosas.

As conclusões do autor foram construídas a partir de investigações realizadas durante cerca de vinte anos de pesquisa. Os participantes da sua pesquisa foram seus pacientes neurológicos, os quais permitiram que o autor elaborasse a hipótese de que a razão não pode ser tão pura quanto a maioria das pessoas pensa e tanto as emoções quanto os sentimentos encontram-se articulados à razão.

Apesar de atribuir tal importância às emoções, o autor revela uma postura sensata à medida que não ignora que as emoções e os sentimentos sejam capazes de provocar distúrbios nos processos de raciocínio em determinadas circunstâncias. Não considera também que quando temos uma ação favorável, as emoções tomam as decisões por nós ou que não somos seres racionais. Ele limita-se a sugerir que certos aspectos do processo da emoção e do sentimento são indispensáveis para a racionalidade. As emoções e os sentimentos juntamente com a estrutura fisiológica que lhes são subjacentes nos auxiliam na tarefa de fazer previsões relativas ao futuro e planejar nossas ações de acordo com as previsões.

Damásio (1996) parece ter se enveredado pelo estudo da emoção para entender a estrutura cognitiva e neurológica subjacente à razão e à tomada de decisões. Durante essa busca, ajuda a esclarecer o que se entende por emoção e sentimento. Os sentimentos (os processos de viver uma emoção) juntamente com as emoções que os originam servem de guias internos e nos ajudam a comunicar aos outros sinais que também os podem guiar. O autor se contrapõe, à opinião científica tradicional, logo, considera os sentimentos tão cognitivos como qualquer outra percepção, já que atuam no processo de tomada de decisão da pessoa.

O corpo, como é representado pelo cérebro, pode se constituir como o quadro de referência indispensável para os processos neurais que experienciamos como sendo a mente. É o nosso próprio organismo que é utilizado como referência de base para as interpretações que fazemos do mundo que nos rodeia e para a construção do permanente sentido de subjetividade, que é parte essencial de nossas experiências. Assim, segundo o autor, os nossos mais refinados pensamentos, ações, alegrias e mágoas usam o corpo como instrumento de aferição.

A partir do seu estudo, Damásio(1996) observa que ao investigar perturbações da memória, da linguagem e do raciocínio em pacientes com lesões cerebrais, a idéia de atividade mental (dos aspectos simples aos sublimes) requer um cérebro e um corpo. Nesta perspectiva, o amor, o ódio, a angústia, a bondade, a crueldade, a solução para um problema científico ou a criação de um novo artefato – todos têm por base acontecimentos neurais que ocorrem dentro de um cérebro, desde que esse cérebro esteja nesse momento interagindo com o seu corpo.

Quanto às emoções e sentimentos, o autor considera que constituem aspectos centrais na regulação biológica, para sugerir que eles estabelecem uma ponte entre os processos racionais e os não racionais, entre as estruturas corticais e subcorticais. Reporta-se a William James para realçar as intuições acerca das emoções por parte deste autor:

> "Se imaginarmos uma emoção forte e depois tentarmos abstrair da consciência que temos dela todos os sentimentos dos seus sintomas corporais, veremos que nada resta, nenhum "substrato mental" que constitui a emoção, e que tudo o que fica é um estado frio e neutro de percepção intelectual"
>
> (James (1950) citado por Damásio, 1996, p.158)

As críticas de Damásio (1996) a esse autor referem-se a pouca ou nenhuma importância dada por ele ao processo de avaliação mental da situação que provoca a emoção. A exposição de James, segundo Damásio (1996), funciona bem apenas para as primeiras emoções que se tem na vida, que ele propõe chamar de *primárias* em contraposição às emoções adultas, que ele denomina *secundárias*.

Para Damásio, o mecanismo das emoções primárias (inatas, pré-organizadas, jamesianas) não descreve toda a gama de comportamentos emocionais, mas constituem o seu processo básico. Damásio (1994) considera como *primárias* as mesmas emoções ditas básicas e universais descritas por Darwin em seu trabalho: medo, raiva, repugnância, tristeza e felicidade. Já as emoções *secundárias* são essencialmente culturais, desencadeadas somente depois de avaliação, voluntariamente e processo mental não-automático, por estímulo que o organismo tem se tornado sensível através da experiência, sendo variações das cinco primárias mencionadas. Como exemplos, podemos citar euforia, êxtase, melancolia, pânico, timidez, dentre outras.

A natureza permitiu que as emoções secundárias se exprimissem pelo veículo já preparado para as emoções primárias. A etimologia da palavra emoção sugere corretamente uma direção externa a partir do corpo: "movimento para fora". Muitas das alterações do estado do corpo podem ser percebidas por um observador externo. Mas, existem outras alterações que só são percebidas pelo dono do corpo.

O processamento emocional que se encontra prejudicado em doentes com lesões pré-frontais é do tipo secundário. Esses doentes não conseguem gerar emoções relativas a imagens evocadas por determinadas categorias de situações e estímulos, não podendo ter o subseqüente sentimento.

O autor defende ainda que a mente não está vazia no início do processo de raciocínio. Encontra-se repleta de imagens, originadas de acordo com a situação enfrentada e que entram e saem de sua consciência, numa apresentação muito rica para ser rápida ou completamente abarcada. Como resolver o impasse? Como classificar as questões inerentes às imagens que estão diante dos olhos de sua mente?

Para responder a essas questões Damásio adota a "hipótese do marcador-somático"[11]. O *marcador-somático* faz convergir a tensão para o resultado negativo a que a ação pode conduzir e atua como um sinal de alarme automático. O sinal pode fazer com que se rejeite imediatamente o rumo de ação avaliada como negativa, levando-o a escolher alternativas. Esse sinal protege o sujeito de prejuízos futuros, sem mais hesitações e permite depois escolher entre um número menor de alternativas. A análise custos/benefícios ainda tem lugar, mas só depois que esse processo automático reduz o número de opções. Os marcadores podem não ser suficientes para a tomada de decisão, mas aumentam a precisão e eficiência do processo de decisão. A maior parte dos marcadores que usamos para a tomada racional de decisões foi provavelmente criada em nossos cérebros durante o processo de educação e socialização.

O autor refere-se a algumas falhas de racionalidade não apenas devidas a erros elementares de cálculo, mas também à influência de impulsos biológicos, tais como a obediência, a concordância, o desejo de preservar a auto-estima, que freqüentemente se manifestam como emoções ou sentimentos. Embora a emoção e os impulsos biológicos possam dar origem à irracionalidade em algumas circunstâncias; em outras, são indispensáveis.

---

[11] "Mas imagine agora que *antes* de aplicar qualquer análise de custos/benefícios às premissas, e antes de raciocinar com vista à solução do problema, sucede algo importante. Quando lhe surge um mau resultado associado a uma dada opção de resposta, por mais fugaz que seja,você sente uma sensação visceral desagradável. Como a sensação é corporal, atribuí ao fenômeno ao termo técnico de estado *somático* (em grego, *soma* quer dizer corpo); e, porque o estado "marca" uma imagem, chamo-lhe *marcador*. Repare mais uma vez que uso *somático* na percepção mais genérica (aquilo que pertence ao corpo) e incluo tanto as sensações viscerais como as não viscerais quando me refiro aos marcadores-somáticos." (Damásio, 1996: p. 205)

Em síntese e de modo incisivo, Damásio (1996) menciona que Descartes convenceu os biólogos a adotarem uma 'mecânica de relojoeiro'[12] como modelo dos processos vitais. A partir da frase "penso, logo existo", o autor se posiciona de modo contrário com relação às origens da mente e da relação entre mente e corpo. Esta afirmação sugere que pensar e ter consciência de pensar são os verdadeiros substratos de existir. Para Damásio (1996), quando vimos ao mundo e nos desenvolvemos, começamos ainda por existir e só mais tarde pensamos. Existimos e depois pensamos; e só pensamos na medida em que existimos, visto o pensamento ser, na verdade, causado por estruturas e operações do ser.

Da mesma forma que o cérebro reage a um problema que se declara no corpo, também reage quando o corpo funciona bem. Quando o corpo funciona sem dificuldade, e quando a transformação e utilização de energia ocorrem com facilidade, o corpo comporta-se com um estilo definido. A aproximação em relação a outros é facilitada. Nota-se uma descontração e abertura do corpo, expressões que traduzem confiança e bem-estar; por outro lado, liberam-se moléculas tais como as endorfinas. O conjunto dessas reações e dos sinais químicos com elas associados resultam na experiência do *prazer*.

Espinosa colocou reações tais como a fome, sede, curiosidade, comportamentos exploratórios, lúdicos e sexuais sob a denominação de *apetites,* e, utilizou o termo *desejo* para a situação em que o indivíduo consciente toma conhecimento de um apetite.

> "A palavra apetite designa o estado comportamental de um organismo afetado por uma pulsão; a palavra desejo refere-se ao sentimento consciente de um apetite e à consumação ou frustração de um apetite.(...) É claro que os seres humanos têm tanto apetites como desejos ligados, de forma sutil, às emoções e aos sentimentos." (Damásio, 2004, p. 41)

A natureza nos dá um equipamento para regular a vida. A finalidade do esforço homeostático é produzir um estado de vida melhor do que neutro, produzir aquilo que nós, seres pensantes, identificamos com o bem-estar. Primeiramente, opera-se uma mudança no ambiente de um organismo, interna ou externamente. Segundo, as mudanças podem alterar potencialmente

[12] "Qual foi, então, o erro de Descartes? Ou, melhor ainda, a *que* erro de Descartes me refiro com ingratidão? Poderíamos começar com um protesto e censurá-lo por ter convencido os biólogos a adotarem, até hoje, uma mecânica de relojoeiro como modelo dos processos vitais." (Damásio, 1996, p. 279)

o curso da vida de um organismo, constituindo uma ameaça para a sua integridade ou a uma oportunidade para a sua melhoria. Terceiro, o organismo detecta a mudança e responde de forma a criar uma situação mais benéfica para a sua autopreservação.

As reações homeostáticas funcionam como meios de avaliar as circunstâncias internas ou externas de um organismo de modo a permitir uma atuação que corresponda a essas circunstâncias. A essa tentativa, Espinosa designa o termo *conatus*, palavra latina que pode ser traduzida como tendência, conforme se percebe nessa proposição: “cada coisa, na medida do seu poder, esforça-se por perseverar no seu ser” e “o esforço através do qual cada coisa tende a perseverar no seu ser nada mais é do que a essência dessa coisa”. (Proposições VI, VII e VIII da Ética, Parte III)

O *conatus* diz respeito ao ímpeto de autopreservação que mantém a integridade do corpo.

Pensando na organização do corpo, temos que as reações simples “encaixam-se” dentro das mais complexas.

> “Cada reação é construída a partir de rearranjos de pedaços de outras reações mais simples. Todas elas visam o mesmo alvo - a sobrevida com bem-estar – mas cada uma das combinações de pedaços antigos aponta para um problema novo cuja solução é necessária para que a sobrevida e o bem-estar sejam atingidos.” (Damásio, 2004, p. 46)

O conjunto dessas reações não parece obedecer a uma hierarquia simples e linear. É por isso que o autor utiliza de modo apropriado como metáfora uma árvore alta, com uma profusão de ramos, que se entrecruzam em vários níveis, mas que mesmo os ramos mais altos e mais distantes mantêm uma ligação com o tronco principal e com as raízes.

Envolvidos, portanto em uma hierarquia complexa e não linear, abordamos as principais contribuições de Vygotsky, Espinosa e Damásio para fundamentar nosso posicionamento que assume a afetividade inseparável da cognição.

No próximo capítulo, discutimos a afetividade como temática de pesquisa em Educação Matemática.

Capítulo 3

Afetividade como temática na Educação Matemática

3.1 Considerações iniciais

Deparamo-nos, no capítulo anterior, com uma diversidade de termos e conceitos utilizados pelos autores para referirem-se à dimensão afetiva. A saber: emoções, afetos, afetividade, sentimentos, dimensão corpórea, etc. Como o tratamento do domínio afetivo como categoria de análise nas pesquisas em Educação Matemática é recente, tanto os conceitos quanto os construtos teórico-metodológicos ainda estão em fase de elaboração.

Ainda assim, abordaremos alguns conceitos que consideramos essenciais para orientar nossa investigação, conscientes de que outros possam emergir ao longo do processo da pesquisa, para tornar explícito o que temos em mente quando nos referimos à dimensão afetiva.

Diante da questão diretriz do nosso estudo, que visa compreender relações entre a imagem dos alunos sobre si mesmos (entendida como descrita por sentimentos, crenças sobre a matemática e crenças sobre si) e a mobilização para aprendizagem desse conhecimento, ressaltamos, novamente, que os descritores que nos interessam coincidem parcialmente[13] com os descritos por McLeod (1992). Consideramos então pertinente definir claramente cada um dos descritores afetivos que orientarão nossa pesquisa. Tal definição será feita, a seguir, articulada à perspectiva teórica adotada.

Ao buscar na literatura de pesquisa em Educação Matemática o sentido atribuído ao descritor “sentimentos”, nos deparamos com uma dificuldade: o termo “emoções” é muito mais utilizado como descritor do afeto quando comparado ao primeiro. Assim, fez-se necessário abordar os dois descritores para que pudéssemos compreender suas relações e especificidades.

Hannula (2004) lembra-nos de que emoção é provavelmente o conceito mais fundamental quando queremos discutir afeto e que não há um acordo final sobre o que as emoções são. Entretanto, há algum consenso em alguns aspectos. Em geral, as emoções são vistas relacionadas com metas pessoais, ou envolvidas em reações psicológicas e distintas de cognição. Além disso, emoções são também vistas como algo funcional, isto é, elas têm um importante papel na

[13] Note que ao invés do descritor ‘emoções’, estamos utilizando o descritor sentimentos. Essa opção justifica-se pelos dados advindos de Melo (2003). Uma discussão mais detalhada sobre emoções e sentimentos será feita no desenvolvimento do capítulo.

adaptação humana. No entanto, Hanulla (2004) acrescenta que não há acordo em quantas são as emoções básicas ou até mesmo o que elas poderiam ser – ou se há algumas emoções que sejam básicas.

Em relação aos dois outros descritores apontados por McLeod (1992) – as crenças e as atitudes - convém ressaltar que os estudos que focalizam as emoções nos trabalhos de Educação Matemática são mais raros. McLeod (1990) justifica o fato apresentando a hipótese de que a maioria das pesquisas sobre dimensão afetiva buscou fatores atitudinais que são estáveis[14] e podem ser medidos por meio de questionários. E acrescenta que o maior problema para se trabalhar as emoções seria a ausência de um marco teórico dentro do qual pudesse ser interpretado o papel das emoções na aprendizagem matemática.

Araújo et al (2003) chamam nossa atenção para a necessidade de clarificar conceitualmente as palavras que vem sendo utilizadas para abordar a dimensão afetiva, mas, nesse sentido é preciso clarificar escolhas teóricas.

Pesquisamos sobre os diferentes paradigmas de pesquisa sobre afetividade em Educação Matemática, para expor nossas escolhas e explicitar a sintonia entre a definição de emoção e os pressupostos teóricos que embasam a pesquisa.

3.2 Perspectivas de pesquisa

A perspectiva sócio-histórico-cultural orientou nossa investigação durante o projeto de Mestrado (Melo, 2003) do qual se originou nossa questão de pesquisa. Naquela ocasião já percebíamos a importância de considerar os alunos tendo em vista o contexto sociocultural a que pertenciam. Adotamos, portanto, esta mesma perspectiva para orientar nossas investigações. Na literatura de pesquisa contemporânea, há um interesse crescente por abordagens socioculturais na área de afeto e emoção em Educação Matemática (Evans e Zan, 2006). Isto porque se têm apresentado muitas evidências de que esses estados emocionais são experienciados muito diferentemente, em culturas diferentes e grupos sociais distintos. Assim é razoável concluir que as expressões e experiências sentimentais são situadas em um contexto social, e deste modo

[14] Assumimos, como McLeod (1990), que as atitudes apresentam alguma estabilidade. Entretanto, consideramos que elas possuem uma contextualidade. As atitudes em relação à matemática vão sendo construídas ao longo da história do aluno com a matemática, mas existirá um padrão nos modos de agir que se conservam e permanecem ao longo da construção da relação com esse saber.

podem ser vistas como organizadas socialmente. Em outras palavras, emoções podem fazer todo o sentido num contexto, mas não em outro.

Tendo em vista que a teorização deste tema é recente, Evans e Zan (2006) observam que este é o momento propício para uma discussão das posições principais já desenvolvidas, e também para comparações iniciais visando destacar diferenças e explorar as possibilidades de abordagens distintas. Mesmo numa perspectiva sociocultural, o tema vem sendo debatido por teóricos da prática discursiva (por exemplo, Walkerdine (1988); Evans (2000)), da teoria de atividade (Roth (2004)); e por socio-construtivistas (Cobb e outros (1989 em McLeod e Adams), Op 't Eynde e outros (2001)).

Convém examinar de perto os construtos teóricos que têm sido desenvolvidos em Educação Matemática, com o intuito de destacar diferenças e similaridades e explorar as possibilidades que as três abordagens têm para sustentar umas às outras. Procura-se, assim, evitar a proliferação ingênua de abordagens teóricas adicionais, eventualmente sugerindo novos direcionamentos de pesquisa.

Outro argumento que justifica a abordagem das três perspectivas, mesmo através de um panorama, é a preocupação em realçar que mesmo dentre as perspectivas que se denominam ‘socioculturais’, já existem especificidades que se desdobram na categorização de Evans e Zan(2006).

Estaremos referenciados em Evans e Zan(2006) no exame de cada uma das perspectivas. Ele foi feito buscando identificar sua estrutura conceitual - os conceitos chave; a caracterização de emoção; os problemas tratados; as questões de pesquisa; a metodologia, bem como os métodos de pesquisas que têm sido preferidos em coletas de dados e análise; dentre outros aspectos da pesquisa. A caracterização de emoção deve estar sintonizada com os pressupostos de cada uma das perspectivas.

A Abordagem Discursiva vem destacando como conceitos-chave: discurso, práticas, posicionamento em prática e identidade. Um discurso é o sistema de idéias / sinais que organizam e regulam as práticas relacionadas. O discurso define quanto certos aspectos estão representados e ajuda a construir identidades e subjetividades (que incluem características e processos afetivos).

O conceito de posicionamento refere-se a um processo por meio do qual um assunto individual é posto em uma das posições que se tornam disponíveis pelo(s) discurso(s). Deste modo, tal abordagem reconhece uma influência mútua entre o social e o individual. As posições sociais diferentes são associadas com sociedade de gênero de classe de grupos sociais diferentes e com graus diferentes do poder.

Nesta abordagem, a identidade da pessoa se desenvolve através de repetições de posicionamentos. As experiências sentimentais relacionadas bem como a emoção são entendidas remetendo a idéias e condições em que o sujeito se expressou. Esta carga tem dimensões fisiológicas, comportamentais (inclusive verbais), e subjetivas.

Os problemas tratados por pesquisas que se orientam por essa perspectiva apresentam as emoções como socialmente organizadas, dentro de uma estrutura de relações sociais onde o poder é mostrado. Nesta abordagem, busca-se identificar, por exemplo, a (freqüentemente abandonada) importância de emoções na aprendizagem (e no uso) da matemática.

Como metodologia, os autores aplicam sua teoria para um ‘caso crítico’: dados de sala de aula, não originalmente colecionados para estudar emoção, e envolvendo alguns alunos, e discutem que os resultados sustentam um alcance mais amplo de uso para a teoria que originalmente pensado. Usa-se a sociologia de educação para mostrar que o discurso pedagógico toma posições particulares disponíveis; por exemplo, os discursos em jogo na escola invariavelmente incluem práticas de avaliação, que tomam posições disponíveis de avaliador e avaliado. O ‘discurso oficial’ (freqüentemente ‘tradicional') é contrastado com ‘pedagogia local' (nesta sala de aula, relativamente ‘progressista’), onde alunos podem ser encorajados para avaliar um ao outro.

Do ponto de vista textual, os autores dessa perspectiva buscam entender as experiências sentimentais dentro da sub-cultura: levando em conta, por exemplo, a expressão verbal de sentir; indicadores comportamentais (tom de voz); indicadores de experiências sentimentais sugeridas por perspicácias psicanalíticas, principalmente indicadores de defesas contra conflitos de ansiedade de emoção fortes (Evans, 2000). Destacam-se os seguintes instrumentos de coleta de dados: transcrições de interação de sala de aula, entrevistas com professores ou alunos e questionários (Evans, 2000).

A abordagem orientada pela Teoria de Atividade Histórico-Cultural destaca a atividade socialmente organizada, ações, operações, ferramentas, motivação e identidade como conceitos-chave dessa perspectiva. O contexto para qualquer ação é a atividade em que o sujeito está empenhado e este tem, inevitavelmente, um aspecto social. Os elementos básicos de uma atividade incluem sujeito, objeto, ferramentas, comunidade, regras e divisão de trabalho. As atividades estão orientadas por motivos coletivos, que surgiram no curso de desenvolvimento cultural e histórico. Além disso, eles são organizados em uma trilogia de atividade / ação / operação.

As emoções nesta abordagem vêm do corpo são como as descritas por Damásio (1996), conforme abordamos anteriormente. A identidade é relacionada à participação do indivíduo na atividade coletiva, e à intenção de receber o reconhecimento como um membro da comunidade. Este último se relaciona com valores individuais e coletivos que emergem na interação com outros.

A terceira abordagem a ser tratada é a sócio-construtivista. Os conceitos chave mencionados pelos autores são: prática; participação; contexto situado; convicções; motivação. A aprendizagem dos alunos é vista como uma forma de compromisso que os capacita para realizarem sua identidade por participação em atividades, situadas em um contexto específico.

As emoções são conceitualizadas como consistindo em processos múltiplos (Scherer, 2000), que mutuamente regulam uns aos outros com o passar do tempo em um contexto particular. Tais processos são características de cinco sistemas diferentes: o sistema cognitivo, isto é avaliação dos processos; o sistema nervoso autônomo, isto é estimulação (afeto); o sistema de *monitor*[15], isto é sentimento (afeto); o sistema motor, isto é expressão (ação); o sistema motivacional, isto é propensões de ação (ação). Emoções são vistas como sociais por natureza e situadas em um contexto sócio-histórico específico. Em geral, os problemas tratados buscam analisar a relação entre as convicções dos alunos sobre a matemática, suas emoções, seu comportamento durante a solução de problemas na sala de aula de matemática.

Vale observar que apesar de diferenças em conceitos chave, todas as três abordagens destacam a importância social, o 'contexto' de aprendizagem, que é característica da abordagem sociocultural. Os pesquisadores de práticas discursivas vêem o posicionamento da pessoa dentro de tais práticas como constituindo o contexto. Pesquisadores que se orientam pela Teoria da Atividade vêem a atividade dentro de uma comunidade (localizada culturalmente e historicamente) como o contexto.

Tendo sido feita uma discussão sobre essas diferentes perspectivas, temos a intenção de delimitar melhor a abordagem teórica na qual nossa pesquisa se situa. Com esse intuito,

[15] Sistema de auto-regulação

aprofundaremos a caracterização da perspectiva sócio-construtivista, na qual iremos nos referenciar para tratar a afetividade na Educação Matemática.

3.3 A perspectiva desta pesquisa

A perspectiva sócio-construtivista dá importância fundamental à estrutura social e cultural na determinação da dimensão afetiva. Harré (1986) citado por Gómez-Chacon (2003), menciona os seguintes princípios defendidos pelos autores construtivistas: existência de diferenças de avaliação da mesma emoção; emoções "intensas" em algumas culturas podem ser "fracas" em outras; existência de mudanças no repertório emocional ao longo da história e da cultura.

Gómez-Chacón (2003) ressalta que a tendência dos construtivistas sociais é a de assumir a existência de restrições culturais na intensidade das emoções, no modo de expressão das mesmas e nos contextos em que devem ser produzidas. Em suma, as emoções são construídas socialmente (são constituídas socioculturalmente) a partir da linguagem, das normas culturais de interpretação, expressão e sentimento de emoções, assim como dos recursos sociais dos sujeitos. As emoções estão constituídas de modo a sustentar e orientar os sistemas de crenças e de valores.

Atentas aos *atos emocionais* no contexto sociocultural, nos inspiramos nas contribuições de Cobb, Yackel e Wood(1989) para elaborar nossa metodologia de análise dos dados. Esses autores, apoiando-se em Mandler (1989) consideram que os *atos emocionais* baseiam-se em avaliações cognitivas de situações particulares. Nessa perspectiva, emoções não são impulsos incontroláveis de sofredores passivos. Em vez disso, nossa capacidade de experimentar certas emoções está condicionada à nossa capacidade de interpretar e apreciar os assuntos em termos de normas, padrões, princípios e fins ou metas, que são considerados desejáveis ou indesejáveis.

A noção de que emoções são geradas por avaliações cognitivas de situações particulares permite que se fale sobre a construção das emoções, ou melhor, sobre a construção dos *atos emocionais*. Como destacado por Mandler (1989) experiências emocionais ou sentimentos envolvem a percepção de um estado visceral em concatenação com características cognitivas. Esses dois aspectos de emoções correspondem à distinção de emoção vista como estado e emoção vista como ato (Ármon-Jones, 1986). Cobb, Yackel e Wood (1989) diferenciam emoção como estado, relacionando-a primeiramente com o aspecto fenomenológico da experiência emocional, ou seja, emoções como sentimentos interiores.

Entender a emoção como ato é reconhecer o aspecto de representação da emoção, que expressam apreciações (ou juízos) relativas a algum critério ou valor. Assim sendo, nessa concepção, não se pode identificar a emoção se não levarmos em conta o modo como a pessoa está avaliando o objeto ou a situação.

A partir do interesse pelo contexto social, dentro do qual observam *o ato emocional*, Cobb, Yackel e Wood(1989) não tentam abstrair emoções particulares. Em vez disso, estas são vistas como atos emocionais em um mundo concreto do contexto e das atividades matemáticas.

A categoria de avaliações, que permite o *ato emocional*, surge após a percepção ou discrepância cognitiva em que as expectativas do sujeito são violadas. A avaliação envolve uma comparação da situação interpretada por meio das expectativas. Estas são expressões das crenças dos estudantes sobre a natureza da atividade matemática, de si mesmos e sobre seu papel como estudantes na interação em sala de aula. Conseqüentemente, para esses autores, as crenças dos estudantes parecem ser um aspecto crucial do "padrão das expectativas normativas". E é a partir das normas que estruturam a realidade social local da sala de aula – dentro da qual se ensina e se aprende – que surge o significado dos *atos emocionais.*

Esses autores consideram ainda que os *atos emocionais* tenham um papel no desenvolvimento e na recuperação das obrigações e das expectativas que regulam a atividade em cada situação durante o ensino da matemática. O *ato emocional* que se manifesta como adequado em um contexto social pode ser inadequado em outro. O conhecimento, pelos sujeitos, da conveniência de suas emoções torna-os autônomos e, na gestão da sala de aula, servem para regular socialmente o comportamento não-desejado.

Além disso, os autores justificam que um *ato emocional* conveniente (adequado) mantém as normas sociais. Reciprocamente, um *ato emocional* socialmente inapropriado indica que os estudantes interpretaram mal as intenções do outro, ou que as crenças dos estudantes são incompatíveis com as *normas sociais* estabelecidas pelo professor e pelos alunos.

Como pretendemos investigar, em nosso trabalho, o modo como os alunos se mobilizam diante da aprendizagem matemática, tendo em mente a dimensão afetiva da relação com a matemática, o conceito de *ato emocional* nos parece conveniente.

3.4 Os conceitos adotados

Tendo sido analisados diferentes conceitos para *emoções*, constatamos que a noção de *ato emocional* mais se aproxima dos nossos pressupostos de pesquisa, pois não se refere à emoção "em si", num estado visceral; refere-se à representação das emoções, a uma avaliação que pressupõe critério ou valor.

Assim, ficam implícitos os aspectos contextuais que irão interferir na avaliação, isto é, o *ato emocional* é produzido em determinado contexto, influenciando o ambiente da sala de aula de matemática e sendo influenciado por ele.

Não adotamos, portanto, de modo explícito a definição para as emoções propriamente ditas. O marco teórico já orienta que, quando nos referirmos às emoções, tenhamos sempre em mente que são fundamentalmente socioculturais, produzidas e permitidas por determinadas culturas, ainda que contemple múltiplos processos, conforme elencados por (Scherer, 2000).

Tendo sinalizado a que nos referimos quando mencionamos o descritor "emoções", partiremos para uma compreensão dos sentimentos, uma vez que, este termo situa-se no cerne da nossa questão de pesquisa.

Na tentativa de distinguir emoções de sentimentos, em sua obra de 1996, Damásio se pergunta sobre as razões que justificam o fato de ele não usar indistintamente os termos "emoção" e "sentimento", como muitos autores o fazem. Uma das razões é que,

> "apesar de alguns sentimentos estarem relacionados com as emoções,existem muitos que não estão: todas as emoções originam sentimentos, se se estiver desperto e atento, mas nem todos os sentimentos provêem de emoções. "Chamo sentimentos de fundo (background) aos que não têm origem nas emoções e dos quais falarei mais adiante." (Damásio, 1996, p.172 e 173)

Damásio (1996) inicia a explanação pelos sentimentos de emoções e para isso retoma o que ele considera como estado emocional. Considera que há uma "viagem neural" do estado emocional até o cérebro, o organismo também faz uma "viagem química" paralela. Os hormônios liberados no corpo durante a emoção alcançam o cérebro por intermédio da corrente sangüínea e penetram nele ativamente pela chamada barreira sangue-cérebro ou, ainda mais fácil, pelas regiões cerebrais destituídas dessa barreira ou que possuem mecanismos de comunicação com diversas partes do cérebro. Assim, não só o cérebro pode construir, em alguns dos seus sistemas, uma imagem neural múltipla da paisagem do corpo, como a construção dessa imagem, e sua utilização, podem ser também influenciadas diretamente pelo corpo.

Então, ele chama atenção para o fato de que quando ocorrem alterações no corpo, ficamos sabendo da sua existência e podemos acompanhar continuamente sua evolução. Esse processo do qual o corpo se ocupa, essa experiência que o corpo faz enquanto pensamentos sobre conteúdos específicos continuam a desenrolar-se é o que o autor chama de sentimento.

Assim, se uma emoção é um conjunto das alterações no estado do corpo associadas a certas imagens mentais, a essência do sentir de uma emoção é a experiência dessas alterações em justaposição com as imagens mentais que iniciaram o ciclo. Para Damásio,

> "(...) a emoção é a combinação de um processo avaliatório mental, simples ou complexo, como respostas dispositivas a esse processo, em sua maioria dirigidas ao corpo propriamente dito, resultando num estado emocional do corpo, mas também dirigidas ao próprio cérebro (núcleos neurotransmissores no tronco cerebral), resultando em alterações mentais adicionais."
>
> (Damásio, 1996, p. 168 e 169)

E um sentimento

> "depende da justaposição de uma imagem do corpo propriamente dito com uma imagem de alguma outra coisa, tal como a imagem visual de um rosto ou a auditiva de uma melodia. O substrato de um sentimento completa-se com as alterações nos processos cognitivos que são induzidos simultaneamente por substâncias neuroquímicas (...)"
>
> (Damásio, 1996, p.175)

A essência da tristeza ou da felicidade é a percepção combinada de determinados estados corporais e de pensamentos que estejam justapostos, complementados por uma alteração no estilo e na eficiência do processo de pensamento. Em geral, porque tanto o sinal do estado do corpo (positivo ou negativo) como o estilo e a eficiência do conhecimento foram acionados pelo mesmo sistema, esses componentes tendem a ser concordantes. Ressalta, portanto, que os estados do corpo provocam sentimentos. Mas existem variedades de sentimentos.

A primeira baseia-se nas emoções (felicidade, a tristeza, cólera, medo, nojo). Quando os sentimentos estão associados a emoções, a atenção converge substancialmente para sinais do corpo, e há partes dele que passam do segundo para o primeiro plano da nossa atenção.

A segunda variedade de sentimentos é a que se baseia nas emoções que são variações das mencionadas: a euforia e o êxtase são variantes da felicidade; a melancolia e a ansiedade são variantes da tristeza; o pânico e a timidez são variantes do medo. Essa segunda variedade de sentimentos é sintonizada pela experiência quando gradações mais sutis do estado cognitivo são conectadas a variações mais sutis de um estado emocional do corpo.

A terceira variedade são os sentimentos de fundo. Estes têm origem em estados corporais de “fundo” e não em estados emocionais. Não são nem demasiado positivos nem demasiado negativos, ainda que se possam revelar agradáveis ou desagradáveis. Provavelmente, são esses sentimentos, e não os emocionais, que ocorrem com mais freqüência ao longo da vida. Apenas nos damos conta sutilmente de um sentimento de fundo, mas estamos conscientes dele o suficiente para sermos capazes de dizer de imediato qual é sua qualidade.

Damásio esclarece que um sentimento de fundo não é o que sentimos ao extravasarmos de alegria ou desanimarmos com um amor perdido; os dois exemplos correspondem a estados do corpo emocionais. Ao contrário, ele corresponde aos estados do corpo que ocorrem entre emoções. Quando sentimos felicidade, cólera ou outra emoção, o sentimento de fundo é suplantado por um sentimento emocional. O sentimento de fundo é a imagem da paisagem do corpo quando essa não se encontra agitada pela emoção. O conceito de “humor” apesar de relacionado com o sentimento de fundo, não é capaz de traduzi-lo plenamente. Quando os sentimentos de fundo não mudam ao longo de horas e dias e não se alteram o fluxo e o refluxo do conteúdo dos pensamentos, o conjunto de sentimentos de fundo contribui provavelmente para um humor bom, mau ou indiferente.

> “A sensação corporal de fundo é contínua, embora não nos percebamos dela por não representar uma parte específica de algo no corpo, mas antes um estado geral de quase tudo que se encontra nele. No entanto, essa representação contínua, incessante do estado do corpo é o que nos permite responder prontamente à questão específica “Como se sente?” com uma resposta que tem a ver com o fato de nos sentirmos bem ou não (repare que a pergunta não é o simples “como vai?”, a que se pode responder de forma cortês e superficial sem se fazer qualquer menção ao estado corporal pessoal.)”
>
> (Damásio, 1996, p. 183)

Dando prosseguimento aos seus estudos, Damásio (2004) revê a relação entre emoções e sentimentos, exposta na obra de 1996, “O erro de Descartes”. Através de recentes observação e pesquisa com os seus pacientes, o autor constatou que quando os doentes perdiam a capacidade de exprimir certa emoção também perdiam o correspondente sentimento. No entanto, alguns doentes incapazes de ter certos sentimentos eram ainda capazes de exprimir as emoções que lhes correspondem – ou seja, era possível exibir uma expressão de medo, mas não sentir medo.

> “A emoção e o sentimento eram irmãos gêmeos, mas tudo indicava que a emoção tinha nascido primeiro, seguida pelo sentimento, e que o sentimento seguia sempre à emoção como uma sombra. Apesar da intimidade e aparente simultaneidade, tudo indicava que a emoção precedia o sentimento. Entrever essa relação específica permitiu, como iremos ver, uma perspectiva privilegiada na investigação dos sentimentos”
>
> (Damásio, 2004, p. 14)

A investigação da forma como os pensamentos desencadeiam as emoções e de como as modificações do corpo se transformam nos fenômenos mentais a que chamamos sentimentos abre um panorama novo sobre o corpo e sobre a mente, duas manifestações aparentemente separadas de um organismo integrado e singular.

Damásio (1996) contribui para a conotação que queremos atribuir ao termo “sentimento”. Para ele,

> “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)

Na perspectiva atual do autor, os sentimentos são

> “ a expressão do florescimento ou do sofrimento humano, na mente e no corpo. Os sentimentos não são uma mera decoração das emoções, qualquer coisa que possamos guardar ou jogar fora. Os sentimentos podem ser, e geralmente são, *revelações* do estado da vida dentro do organismo. São o levantar de um véu no sentido literal do termo. Considerando a vida como uma acrobacia na corda bamba, a maior parte dos sentimentos são expressões de uma luta contínua para atingir o equilíbrio, reflexos de todos os minúsculos ajustamentos e correções sem os quais o espetáculo colapsa por inteiro. Na existência do dia-a-dia os sentimentos revelam, simultaneamente, a nossa grandeza e a nossa pequenez.” (Damásio, 2004, p. 15)

Lançamos mão desta definição já que ela melhor traduz a idéia de que os sentimentos com relação à matemática são construídos a partir das percepções e experiências dos alunos com a matemática – uma de nossas hipóteses explicitadas na seção que abordou a elaboração da questão diretriz do estudo.

Avançando um pouco na elaboração do conceito de sentimentos, Damásio (2004) reconhece que

> "um sentimento é uma percepção de um certo estado do corpo, acompanhado pela percepção de pensamentos com certos temas e pela percepção de um certo modo de pensar."
>
> (Damásio, 2004, p. 92)

Essa noção já aproxima, visivelmente, o sentimento do pensamento.

O fato de Damásio (2004) rever seus conceitos de emoções e sentimentos, bem como a relação entre eles reforça a idéia de que no campo da afetividade os conceitos e os construtos teóricos ainda estão em fase de elaboração.

Em síntese, cabe ressaltar que essa definição de sentimentos está alinhada com a definição de *ato emocional* uma vez que ambas pressupõem uma avaliação ou percepção de determinado objeto por parte do sujeito.

Assim como acontece com o descritor "emoções", não há um consenso acerca da definição de crenças na literatura de pesquisa na Educação Matemática.

Até o momento, a definição de crenças que mais se aproxima da nossa concepção é a de Gomez-Chacón (2002),

> "crenças são parte do conhecimento, pertencente ao domínio cognitivo, composta por elementos afetivos, avaliativos e sociais. São estruturas cognitivas que permitem ao indivíduo organizar e filtrar as informações recebidas, e que vão construindo sua noção de realidade e sua visão de mundo. As crenças constituem um esquema conceitual que filtra as novas informações sobre a base das processadas anteriormente, cumprindo a função de organizar a identidade social do indivíduo e permitindo realizar antecipações e juízos acerca da realidade. As crenças proporcionam significado pessoal e ajudam o indivíduo a atribuir certa relevância como membro de um grupo social"
>
> (Gomez-Chacon, 2002, p.4)

Adotamos essa definição de crença principalmente porque se refere simultaneamente a aspectos cognitivos e afetivos. E ambos os aspectos atuarão na (re) constituição de novas crenças. McLeod (1992) considera as crenças como mais 'cognitivas' e emoções como menos. E, ainda para esse autor, as crenças dos sujeitos podem ser classificadas de acordo com o objeto ao qual se referem. Existem crenças sobre a matemática, sobre si mesmo, sobre o ensino da matemática e sobre o contexto social em que o ensino acontece.

Duas categorias das crenças são enfatizadas pelo autor: as crenças sobre a matemática e sobre si mesmo - são essas que serão focalizadas na nossa pesquisa. Segundo ele, as primeiras seriam crenças dos alunos sobre a matemática como disciplina escolar e envolveriam pouco componente afetivo. Já as crenças sobre si (professores e alunos) diante da matemática possuiriam forte componente afetivo, ligadas à noção de meta cognição e de autoconsciência.

Pensando sobre a natureza de conteúdo afetivo das crenças sobre a matemática, podemos questionar se realmente há pouco componente afetivo nas crenças sobre a matemática. Alguns lugares-comuns[16] acerca da matemática parecem ser constituídos a partir das experiências dos próprios sujeitos com a disciplina (como alunos) e da apropriação de discursos epistemológicos por parte de professores e alunos que realçaram (e realçam), por exemplo, um caráter seletivo, abstrato, rígido e nobre da matemática.

O terceiro descritor abordado em nossa pesquisa são as atitudes. A partir das considerações sobre a diferenciação das atitudes feitas anteriormente, pode-se afirmar que as atitudes em relação à matemática teriam um caráter marcadamente afetivo; e as atitudes matemáticas, cognitivo. Logo, a partir dessa discussão, consideramos que nossa pesquisa pretende se ocupar principalmente das atitudes dos alunos em relação à matemática.

Referenciamo-nos nas idéias de Klausmeier (1977) citado por Brito (2001) para delimitar a nossa concepção de atitude. O autor afirma que as atitudes que as pessoas aprendem por quaisquer meios influenciam seus comportamentos de aproximação-evitamento em direção às idéias, e também seu pensamento sobre o mundo físico e social.

A atitude possui um componente comportamental, isto é, uma prontidão para a ação. O descritor pode ser considerado um bom indicador do comportamento, entretanto, o

[16] Consideramos lugares comuns algumas representações e construções simbólicas relativas à matemática presentes no senso comum. Alguns desses lugares como, por exemplo, 'a matemática é abstrata', 'a matemática é independente do empírico', 'a matemática trata-se de uma linguagem para outras ciências', dentre outros, podem ser encontrados em Machado (1987).

comportamento não é só determinado pelo que gostaríamos de fazer, mas pelo que as normas sociais nos permitem fazer.

Deste modo, o comportamento aparece como resultante de várias atitudes internas relacionadas a vários fatores externos determinados pelo aspecto social. Assim, Brito (1996) considera que atitude apresenta componentes tanto do domínio cognitivo, como do afetivo e do comportamental. Então, qualquer pesquisa que busque uma transformação de direção das atitudes deve buscar atingir essas três esferas.

É por meio das atitudes dos alunos diante da matemática, tais como métodos de estudo e envolvimento com a proposta do professor em sala de aula, que investigaremos a *mobilização* para a aprendizagem matemática.

Retomando Charlot (2000), adotamos seu conceito de mobilização, o qual implica a idéia de movimento.

> “Mobilizar é pôr recursos em movimento. Mobilizar-se é reunir suas forças, para fazer uso de si próprio como recurso. Nesse sentido, a mobilização é ao mesmo tempo preliminar, relativamente à ação (a mobilização não é a guerra...) em seu primeiro momento (..mas indica a proximidade da entrada na guerra)”
>
> (Charlot, 2000, p. 55)

Embora o autor discuta o conceito de motivo e se referencie em Leontiev(1988), ele esclarece porque prefere usar “mobilização”, ao invés de “motivação”:

> “(...) Mobilizar é pôr em movimento; mobilizar-se é pôr-se em movimento. Para insistir nessa dinâmica interna é que utilizamos o termo “mobilização”, de preferência ao de “motivação”. A mobilização implica mobilizar-se (“de dentro”), enquanto que a motivação enfatiza o fato de que se é motivado por alguém ou por algo (“de fora”). É verdade que, no fim da análise, esses conceitos convergem: poder-se-ia dizer que eu me mobilizo para alcançar um objetivo que me motiva e que sou motivado por algo que pode mobilizar-me.” (Charlot, 2000, p. 54 e 55)

Pelo fato de buscarmos uma explicação acerca do posicionamento dos alunos na atividade proposta pelo professor na sala de aula de matemática, adotamos, em princípio, o conceito de “mobilização”, já que além de sugerir a idéia de movimento, na nossa visão, sugere a idéia de envolvimento.

Em suma, podemos inferir que como mobilizar traz a idéia de movimento e de fazer uso de si mesmo como recurso, mobilizar pressupõe atitude. Entretanto, nem toda atitude implica mobilização. Uma atitude em sala de aula como necessidade de cumprir obrigações de estudante, sem haver um envolvimento do sujeito em determinada atitude não pode ser considerada mobilização.

Nesta seção, optamos em discutir cada conceito utilizado na pesquisa. Deste modo, ainda que tenhamos apresentado o conceito *imagem de si* no capítulo 1, consideramos necessário retomá-lo aqui, tendo em vista que este é essencial para entendermos o objeto em estudo.

Conforme mencionado, o conceito da *imagem de si* emerge de análises presentes em Melo(2003), com o auxílio de descritores da dimensão afetiva (Mc Leod (1989) e da dimensão de identidade da relação com o saber (Charlot, 2000), pois

> “aprender faz sentido por referência à história do sujeito, às suas expectativas, às suas referências, à sua concepção da vida, às suas relações com os outros, à imagem que tem de si e à que quer dar de si aos outros.” (Charlot, 2000, p. 72)

Convém, entretanto justificar nossa opção em não utilizar o conceito de identidade que tem sido utilizado em pesquisas em Educação Matemática. Através de um levantamento de pesquisas que utilizam esse conceito, observamos que muitas delas utilizam o conceito sem explicitar seu significado, como se já houvesse um consenso acerca disso.

Dentre os trabalhos pesquisados, destacamos o de Anderson (2007), pois discute em detalhes o conceito de identidade. Referenciando-se em Boaler &Greeno (2000) e Wenger, (1998), este autor entende identidade como o modo que nós definimos nós mesmos e como outros nos define. A identidade inclui nossa percepção de nossas experiências com outros como também nossas aspirações. Deste modo, nossa identidade é formada nas relações com o outro. Ressalta ainda que identidades são maleáveis e dinâmicas, uma construção contínua de quem nós somos como resultado de nossa participação com outros.

Anderson (2007) apresenta quatro faces que compõe o conceito de identidade, a saber: compromisso, imaginação, alinhamento, e natureza.

Compromisso se refere à nossa experiência direta no mundo e nosso envolvimento com outros. Acrescenta que muito do que alunos sabem sobre a matemática vem do seu compromisso em salas de aula de matemática. A segunda face é a *imaginação*, a qual se refere às imagens que nós temos de nós mesmos e da matemática como uma experiência mais ampla. A face *alinhamento* é revelada quando alunos alinham suas energias dentro limites institucionais. E *natureza* refere-se a quem nós somos, o que foi dado a nós em nascimento.

Em uma tentativa de situar o que entendemos por *imagem de si*, poderíamos dizer que a imagem de si aproxima-se da face "imaginação" do conceito de identidade apresentado. Entretanto, não estão explícitos no conceito de identidade apresentado descritores da dimensão afetiva.

Como estamos interessados em investigar a afetividade e revelamos simpatia pelo modo como Mc Leod (1989) organiza os conhecimentos acerca dessa temática produzidos em Educação Matemática, através dos descritores emoções, crenças e atitudes, optamos por utilizar tais escritores em nossa investigação.

Por emergirem de dados discutidos em Melo (2003) tomamos os descritores crenças e sentimentos para entendermos como se configura a imagem de si dos estudantes diante da matemática. E, tomamos o descritor atitude para investigar a mobilização para a aprendizagem dessa disciplina. Possivelmente, as faces alinhamento e compromisso serão abordados quando investigarmos a mobilização. Entretanto, buscando manter sintonia teórica com trabalhos anteriores, optamos em continuar nos referenciando em Charlot (2000), quanto ao uso deste conceito.

Além disso, pensamos que utilizar o termo *imagem de si*, pode ser vantajoso em relação aos termos *autoconceito* ou *autocrença*, pelo fato de o termo imagem já carregar em si a necessidade de ela ser produzida. Conjecturamos que essa produção se dá a partir dos sentimentos e crenças sobre a matemática construídos ao longo da relação dos sujeitos com esse conhecimento. Assim, a *imagem de si* é entendida como uma crença em suas próprias capacidades diante da matemática, como estudante de matemática, mas, por meio de outros dois descritores da dimensão afetiva, sentimento e crenças sobre a matemática.

3.5 Situando a pesquisa nos trabalhos já existentes

A delimitação da questão de pesquisa deu-se em um contínuo processo de reflexão sobre os trabalhos na área de afetividade na Educação Matemática. Di Martino (2004) considera que dois dos maiores problemas de pesquisas em afetividade, e, em particular, pesquisas em crenças, são “o que” e “como” observar. A primeira dificuldade é devido à falta de uma terminologia clara; mas até que se tenha claramente decidido “o que” observar, não é fácil pôr esta tarefa em prática.

Na tentativa de identificar “o que” e “como” observar, a seguir, mencionamos brevemente, contribuições de autores dessa linha de pesquisa com a intenção de contribuir com um olhar diferente para essa mesma temática. Esses autores têm apresentado suas pesquisas com freqüência em encontros internacionais na área de Educação Matemática, sobretudo no PME (Psychology of Mathematics Education), o qual se constituiu uma de nossas principais referências de consulta.

Inicialmente, abordamos trabalhos que se ocupam de um ou mais dos descritores mencionados por McLeod(1989) – emoções, crenças e atitudes. Depois, mencionamos trabalhos que utilizam outros descritores para, em seguida, apresentar aqueles que se voltam para as relações entre afeto e cognição.

Gomez-Chacón(2003) focaliza seu estudo nas emoções e nas crenças diante da matemática. A autora realizou uma pesquisa com um grupo de estudantes de marcenaria (16 a 19 anos), cuja preparação matemática é considerada como área instrumental de sua formação básica para a obtenção do diploma escolar e para sua preparação profissional. Esses jovens têm a experiência de fracasso escolar e se encontram em situação de exclusão social.

A autora buscou identificar influências afetivas na construção conhecimento da matemática. Neste estudo, a autora centra-se nas emoções e nas crenças, sempre em relação à reação emocional (entendida como uma resposta afetiva forte). Como a própria autora esclarece tal reação: "é o tipo de afeto mais visceral, intenso, mas de duração relativamente curta". (Gómez Chacón, 2003, p.49).

Os procedimentos utilizados foram observações feitas em sala de aula assim como um acompanhamento individual dos estudantes. A autora interessou-se pelas mudanças de respostas afetivas ou mudanças de estados de sentimentos durante a resolução de problemas matemáticos. Ao estudar o estado emocional dos alunos que resolvem problemas no âmbito da instrução matemática, especifica as dimensões deste estado: extensão, direção da emoção, duração, nível de consciência e controle do aluno, afeto local e global, cenários simples e complexos.

Além das emoções, a autora aborda em seu trabalho, as crenças dos alunos desenvolvidas pelo seu contexto social. Tais crenças são relativas ao sucesso e ao fracasso escolar, a valores relacionados com o conhecimento matemático na prática e em um contexto de desvantagem social, crenças sobre o que é a matemática em um contexto escolar e em um contexto de prática, crenças dos alunos sobre a aprendizagem matemática e a importância para a sua vida.

Em seu estudo, a autora ressalta:

> "Ficou evidente que, para compreender as relações afetivas dos estudantes com a matemática, não basta observar e conhecer os estados de mudança de sentimentos ou as reações emocionais durante a resolução de problemas (*afeto local*) e detectar processos cognitivos associados com emoções positivas ou negativas. Junto com detectar essas relações significativas, que podem ser estabelecidas entre cognição e afeto, e suas possíveis utilizações no ensino e na aprendizagem da matemática, consideramos necessário – e assim ratificam nossos dados – compreender a dimensão afetiva do estudante em relação à matemática em cenários mais complexos (*afeto global*), que nos permite contextualizar as reações emocionais na realidade social que as produz."
>
> (Gómez Chacón, 2003, p. 120)

Neste caminho, ela ressalta que a cultura e os processos sociais são partes da atividade matemática. Corroborando as constatações da autora, em nossa pesquisa, investigamos parte da história e da cultura dos sujeitos de pesquisa, para que sejam conhecidas as crenças (sobre a matemática) disseminadas nos ambientes aos quais eles têm acesso, sejam explicitadas a constituição e a reconstituição dos sentimentos diante da matemática e, ainda, que sejam percebidas influências das relações sociais (relação com o mundo e com o outro) naquilo que se permitem sentir e agir.

Gómez-Chacón (2003) menciona ainda que o autoconceito[17] como aprendiz de matemática esteja relacionado com suas atitudes, com a perspectiva do mundo matemático e com sua identidade social. Entretanto, a relação entre o autoconceito e as atitudes não é descrita explicitamente. A autora reconhece que tais descritores estão em jogo e que não podem ser desconsiderados ao se tratar da dimensão afetiva na aprendizagem matemática, porém, como o foco da sua pesquisa está em emoções, a relação entre os descritores e entre eles e *a imagem de si* não é explicitada.

O foco do trabalho da autora são as emoções e, em segundo plano, crenças. Como já mencionado, em nosso trabalho não pretendemos abordar diretamente as emoções principalmente por causa da dificuldade em medi-las devido à sua instabilidade.

Há autores como Brito (1996) e Brito e Gonçalez (2001) que focalizam seus estudos em apenas um descritor da afetividade: as atitudes. As autoras põem à disposição do leitor um interessante trabalho sobre atitudes positivas diante da matemática com professores de primeira à quarta série e alunos do curso de magistério, investigando se tais atitudes são estáveis ao longo dos anos de exercício profissional. O estudo das atitudes tem merecido destaque na literatura psicológica e educacional, através dos trabalhos de psicólogos sociais e dos educadores preocupados com o desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem.

Para as autoras, adquirir atitudes positivas diante da matemática deve ser uma das metas dos educadores que pretendem ir além da transmissão dos conteúdos. Além disso, defendem que a solução para que se tenham atitudes positivas diante da matemática depende em parte dos professores propiciarem situações motivadoras, desafiadores e interessantes, nas quais o aluno possa interagir com o objeto de estudo e, acima de tudo, possa construir significativamente o

[17] Para Gomez-Chacon (2003), "o autoconceito em relação à matemática é formado por conhecimentos subjetivos (crenças, cognições), pelas emoções e pelas intenções de ação sobre si mesmo referentes a essa disciplina." (Gómez-Chacon (2003) p. 58)

conhecimento, chegando a abstrações mais complexas. Compete, portanto, aos professores estabelecer e desenvolver objetivos atitudinais nos alunos. Os professores precisam estar atentos em não transmitir idéias pré-concebidas aos estudantes.

Parece consenso entre os estudiosos da psicologia a idéia de que para uma pessoa manifestar-se favorável ou contrária a um determinado objeto deverá formar uma representação cognitiva desse objeto. Essas idéias segundo Klausmeier (1977) são formadas, isto é, aprendidas e não-inatas, podendo, conseqüentemente ser transformadas. A atitude possui um componente comportamental, isto é, uma prontidão para a ação. Pode ser considerado um bom indicador do comportamento. Entretanto, o comportamento não é só determinado pelo que gostaríamos de fazer, mas pelo que as normas sociais nos permitem fazer. Deste modo, o comportamento aparece como resultante de várias atitudes internas relacionadas a vários fatores externos determinados pelo aspecto social.

Na pesquisa das referidas autoras, buscou-se verificar se existiam diferenças entre as atitudes em relação à matemática apresentadas por alunos de magistério e por professores em exercício. Considerando que as atitudes podem ser modificadas de acordo com algumas circunstâncias, o ponto de partida de seu estudo foi a idéia de que os anos de magistério e a prática no ensino de matemática, nas séries iniciais da escola elementar, levariam os professores a apresentar atitudes mais positivas em relação à matemática que os professores em formação. Os dados foram obtidos a partir de um questionário analisado segundo escala de atitudes em relação à matemática.

Consideramos apropriada a coleta de dados utilizando apenas questionários quando se quer fazer um estudo quantitativo ou uma análise multivariada, por exemplo. Entretanto, para investigar relações entre descritores da afetividade, faz-se necessário uma coleta de dados que não se restrinja a escalas de atitudes.

Nas duas últimas décadas, têm sido freqüentes trabalhos acerca de descritores da afetividade tendo professores como sujeitos de pesquisa. Forgasz (2001) estuda crenças dos professores em relação às diferenças de gênero e desempenho matemático de alunos. Através de questionários aplicados a dois grupos de professores (394 professores australianos e 96 professores dos Estados Unidos), com trinta declarações, tais como “matemática é sua matéria favorita”, “desiste quando acha que um problema de matemática é muito difícil” ou “os pais estariam decepcionados se eles não fizerem matemática bem”. Para cada declaração, os professores tinham que opinar quanto à probabilidade de respostas em termos de gênero. As análises dos dados são feitas através de uma abordagem quantitativa.

Esse trabalho apresenta discussões interessantes acerca dos estereótipos de bom aluno de matemática, e ao gênero e sua relação com o desempenho escolar em matemática. No nosso trabalho, não pretendemos focalizar gênero como categoria de análise.

Referenciados em Damásio (1996), Brown&Reid (2004) pesquisam no campo da Educação Matemática e utilizam a “hipótese do marcador-somático”, por exemplo, para investigar como professores e alunos tomam decisões na sala de aula de Matemática. Há também autores como Mortimer & Santos (2003) que se apropriam dos conceitos de emoções (primárias e secundárias) e sentimentos como definidos por Damásio (1996) para analisar como tais componentes da dimensão afetiva contribuem ou obstruem a dinâmica das interações na sala de aula.

Vale citar ainda o trabalho de Charambous e outros (2004) que investigam as reações dos professores de escolas primárias diante da reforma no currículo de matemática, por exemplo. Na Turquia, Karaaaç & Threlfall (2004) investigam a tensão entre as crenças dos professores sobre o ensino e a aprendizagem da matemática e suas práticas. Adotando uma perspectiva da psicologia social e sociocultural, os autores discorrem acerca da conciliação entre as crenças e as práticas dos professores. Em suma, este estudo parece ratificar a afirmação de Schoenfeld (1998, p.19) “crenças têm um forte efeito moldador no comportamento”. Sendo assim, este estudo ressalta a importância do estudo das crenças e de suas influências.

Outro importante estudo que aborda simultaneamente crenças e emoções simultaneamente é o desenvolvido por Eynde e outros (2001), numa perspectiva sócio-construtivista. O objetivo do estudo é documentar as relações entre crenças dos alunos sobre a matemática, suas emoções e seu comportamento durante resolução de problemas na sala de aula de matemática. Para investigar tais estas relações os autores fizeram um estudo de caso múltiplo de seis alunos. O uso de questionários e de entrevistas permitiu aos autores descreverem o comportamento dos alunos resolvendo problemas em suas dimensões afetiva, motivacional e cognitiva. Os resultados indicam que as crenças dos alunos bem como suas percepções em tarefas específicas determinam a interpretação e avaliação dos processos sentimentais subjacentes. Estas experiências sentimentais tendem a ser relacionadas a experiências cognitivas e metacognitivas e determinam o processo de resolução de problemas em modos específicos.

Embora nossa pesquisa adote perspectiva teórica comum à do trabalho de Eynde e outros (2001) – a sócio-construtivista – diferenciamo-nos desses autores quanto ao foco: enquanto eles observam emoções e crenças, nós observamos a "imagem de si" através da configuração já mencionada; enquanto eles direcionam a atenção para o processo de resolução de problemas, voltamos nossa atenção para as possibilidades de participação dos alunos na sala de aula de matemática.

Outro descritor que adquire suma importância quando se lida com afetividade são os valores. Bishop (2001) considera que existe pouco conhecimento sobre que valores professores estão ensinando na sala de aula de matemática, sobre o quanto professores são conscientes de suas próprias posições de valor, sobre como isso afeta seu ensino, e sobre como seu ensino desenvolve certos valores em seus alunos. O autor acredita que a qualidade do ensino de matemática seria melhorada se existisse melhor compreensão dos valores e das suas influências.

O projeto desenvolvido por Bishop(2001) e equipe trabalha com professores. A equipe discute valores com grupos de professores, usando vídeos de incidentes de sala de aula, em cenários de desenvolvimento profissional. Dentre os professores que freqüentaram estas sessões, e outros que completaram um questionário circulado, foi estabelecido um grupo pequeno de professores dispostos a colaborar com a pesquisa. A aproximação básica adotada com cada professor era um ciclo de entrevista preliminar, observação de sala de aula, e entrevista de relato de missão pós-observação.

Este processo não só permitiu aos professores refletirem sobre as práticas de ensino e dizer o que eles estavam planejando ensinar, mas também serviu para uma legitimação da análise do professor buscando observar aqueles valores que estavam sendo validados na situação de sala de aula. Antes de cada lição de observação, o professor apresentava ao observador um plano de lição breve incluindo o fluxo de conteúdo e as estratégias de ensino, e também indicava os valores eles estavam planejando ensinar na lição. Durante as lições de observação o foco foi direcionado especificamente para aqueles valores que estavam sendo implementados.

Como Bishop (2001), há autores que pesquisam descritores afetivos distintos daqueles propostos por McLeod (1989). Da Rocha Falcão e outros (2001) desenvolveram interessante estudo sobre a ansiedade na aprendizagem da matemática. Embora a ansiedade possa ser considerada uma emoção, os autores se dedicaram especialmente a essa dimensão da afetividade. Seus sujeitos de pesquisa eram alunos de 6as e 7as séries do Ensino Fundamental de uma escola pública federal. Em seu trabalho, focaliza a passagem da aritmética para a álgebra com o intuito de compreender ligações entre a cognição e a afetividade. Tal transição se constitui em um processo complexo do ponto de vista psicológico e didático, uma vez que o fazer algébrico abrange etapas interligadas e com dificuldades específicas.

Há autores que se ocupam especificamente da relação afeto-cognição. Hanula (2004) traz contribuições significativas acerca da relação entre afetividade e aprendizagem. Este autor desenvolve um projeto sobre autoconfiança e aprendizagem de conceitos em matemática, na Finlândia. Os dados longitudinais indicam que a aprendizagem matemática é influenciada pelas crenças dos alunos em relação à matemática e, especialmente, a autoconfiança. O questionário utilizado com alunos do Ensino Fundamental (5ª e 6ª séries) para coletar os dados contém 19 tarefas de matemática (envolvendo frações, a noção de infinito, dentre outras), avaliações de expectativa de sucesso, assim como uma escala de crenças contendo 20 itens. Buscou-se uma análise estatística com o intuito de identificar correlações entre a autoconfiança e o entendimento de conceitos durante a realização das tarefas de matemática mencionadas. Uma forte conexão entre autoconfiança e desempenho em matemática foi encontrada.

Analisando a pesquisa de Hannula (2004) notamos que a análise é principalmente quantitativa. Além disso, refere-se a um descritor da dimensão afetiva - a autoconfiança. E, embora o autor recorra ao descritor “atitude” para definir autoconfiança, os demais descritores da afetividade não são relacionados explicitamente.

Consideramos a pesquisa qualitativa capaz de realizar uma micro-análise que pode ser capaz de completar o que a pesquisa quantitativa pode oferecer. Através dos nossos objetivos, é possível perceber que ao buscar relações entre afetividade e mobilização para a aprendizagem não iremos nos ater a um único descritor para a afetividade.

Malmivuori (2001) também se concentra na dinâmica entre afeto e cognição na aprendizagem da matemática escolar. O objetivo do seu estudo é produzir uma análise sistemática e rica descrição teórica do funcionamento do afeto e cognição em situações de aprendizagem sócioculturalmente e contextualmente condicionadas. Várias conceitualizações e modelos de afeto, aprendizagem e auto-regulação são integrados em seu estudo em um entendimento unificado de processos pessoais de aprendizagem com afeto e matemática.

A idéia básica do seu estudo consiste em uma ênfase em análises teóricas dinâmicas e ilustrações com afeto e aprendizagem matemática ou performances em contexto escolar. O argumento é unido por conceitos sobre processos de aprendizagem pessoal, processos mentais, processos de auto-regulação, e especialmente processos auto-sistêmicos. Estados afetivos são conectados com vários aspectos de processos e estruturas mentais dos alunos, em particular com suas auto-crenças e sistemas de auto-crenças.

O trabalho de Malmivuori (2001) constitui-se excelente fonte de pesquisa por reunir contribuições recentes sobre relações entre afetividade e cognição, mas de uma perspectiva cognitivista, esmiuçando a dinâmica de interação entre os dois pólos referidos.

De outro ângulo, nosso trabalho também pretende se enveredar por relações entre afeto e cognição, tendo em vista que serão identificados elementos afetivos que agem na mobilização para a aprendizagem matemática. Entretanto, isso será feito de uma perspectiva sociocultural, através de uma olhar para a prática na sala de aula de matemática, ou seja, de uma perspectiva local.

Em suma, a partir do conhecimento de pesquisas que têm abordado a afetividade na Educação Matemática, foi possível realçar com mais clareza em que nossa pesquisa se diferencia (ou pretende se diferenciar) dos conhecimentos já existentes na literatura: pretendemos investigar a *imagem de si* a partir de uma perspectiva sócio-construtivista; abordando relações entre descritores da afetividade, ao invés de focalizar um determinado descritor; temos a intenção de observar a prática da sala de aula de matemática e a resolução de um teste[18] por parte dos alunos para analisar a influência de elementos afetivos na mobilização para a aprendizagem matemática, ou seja, não nos ateremos à resolução de problemas. E, além disso, propusemo-nos a discutir afeto e cognição de modo integrado. Isso requer uma triangulação de perspectivas metodológicas e a elaboração de instrumentos de coleta de dados que sejam capazes de dar conta dessa discussão. É através desses aspectos do nosso trabalho que pretendemos agregar conhecimentos àqueles produzidos na área da Educação Matemática.

[18] Não se trata de teste psicométrico e nem mesmo para avaliar o desempenho dos alunos. A intenção é investigar quais normas foram ou não apropriadas pelos alunos. Detalhes acerca dos objetivos de cada instrumento de coleta de dados encontram-se no capítulo 4, no qual são discutidas as estratégias metodologias de coleta e de análise de dados.

Capítulo 4
Orientações Metodológicas e Coleta de dados

4.1 Introdução

Neste capítulo, apresentamos os pressupostos metodológicos para desenvolver o projeto brevemente descrito são explicitados retomando uma discussão sobre paradigmas de pesquisa na área de Educação. Em seguida, apresentamos a descrição do plano geral para desenvolver o estudo e dos instrumentos de coleta de dados. Encerramos o capítulo com uma seção sobre como faremos a análise dos dados.

A coleta e análise de dados foram planejadas tendo em mente descrever o espaço de sala de aula de matemática com os objetivos de:

- Identificar a configuração das imagens dos alunos sobre si mesmos diante da matemática, através de sentimentos, crenças (sobre si mesmos e sobre a matemática);
- Investigar a relação entre a *imagem de si* – descrita por sentimentos e crenças sobre a matemática - e a mobilização para a aprendizagem da matemática por meio das atitudes manifestadas pelos alunos.

4.2 Pressupostos da pesquisa: abordagens metodológicas e paradigmas[19] adotados

A definição de um paradigma para situar uma pesquisa é uma preocupação com seu estatuto epistemológico, no sentido de explicitar pressupostos que orientarão nossas ações como pesquisador. Em Alves-Mazzotti e Gewandsnajder (2002), encontramos esclarecimentos que nos ajudam nesta busca; e a discussão a seguir se orienta pelas colocações destes autores.

Características gerais de nosso estudo e da questão de pesquisa nos levam a descrevê-lo como uma *pesquisa qualitativa*. De fato, para analisar a dimensão afetiva da relação dos alunos com a matemática segundo a perspectiva teórica deste estudo, temos a intenção de coletar dados no ambiente natural da sala de aula. Em outras palavras, partimos do pressuposto de que nosso objeto de estudo adquire sentido e significado no contexto no qual ocorre. Temos a intenção de descrever os dados recuperando a sua riqueza, salientando que tal construção é dinâmica,

[19] Alves-Mazzotti e Gewandznadjer (2002) utilizam a definição de paradigma proposta por Guba (1990): “um conjunto básico de crenças que orienta a ação, sendo que, no caso a ação se refere “a investigação disciplinada”.

construída por diferentes atores durante o processo da própria pesquisa (Flick, 2004). Neste processo, consideramos relevante o papel do pesquisador, que se constitui como o instrumento principal na compreensão das ações e na busca de significado.

Todos estes elementos nos aproximam do paradigma de pesquisa qualitativa. No entanto, a denominação *paradigma qualitativo* de pesquisa é muito ampla e tem sido utilizada para indicar uma grande variedade de modelos de investigação nas ciências sociais, visando diferenciá-los daqueles referenciados no positivismo. Na segunda metade da década de 80, questionamentos acerca de tal multiplicidade de denominações agrupadas sob o rótulo *paradigma qualitativo* enfatizam que as diversas abordagens apresentavam diferenças significativas com relação a aspectos essenciais do processo de investigação - tais como a natureza do objeto a ser estudado, diferenças nos procedimentos metodológicos, diferenças na apresentação dos resultados e nos critérios para referendá-los.

Foi a partir de Guba (1985) que foram propostas as denominações dos paradigmas que se têm hoje para situar a pesquisa qualitativa, a saber: o Construtivismo Social, o Pós-positivismo e a Teoria Crítica.

A descrição destes paradigmas têm sido feitas por meio de análises em três dimensões: a ontológica, que se refere à natureza do objeto a ser conhecido; a epistemológica, que se refere à relação do pesquisador com o objeto a ser conhecido; e a metodológica, que se refere aos processos adotados pelo pesquisador para a construção do conhecimento.

Em uma tentativa de aproximar pressupostos e características implícitas (ou explícitas) do nosso projeto de pesquisa a um destes paradigmas, constatamos não ser fácil estabelecer uma única filiação – fato que, de início, causou-nos certo incômodo.

A breve discussão a seguir em busca de tal filiação tem por intenção primeira realçar pressupostos da nossa pesquisa.

Diferentemente dos positivistas, os pós-positivistas reconhecem que as observações empíricas não podem ser consideradas como *a instância máxima da determinação da verdade*. Consideram que sempre há interpretações, possibilitando a existência de mais de uma teoria explicativa para um mesmo conjunto de fenômenos. Isso não quer dizer que os pós-positivistas são obrigatoriamente adeptos do *relativismo*. A possibilidade da crítica entre pares, preconizada por Popper (1996), coloca-se como critério para que os *erros* sejam denunciados e corrigidos e se alcancem aproximações sucessivas da *verdade*. Seria então possível decidirmos entre teorias divergentes a partir da verificação dos procedimentos utilizados em cada caso, sendo a verdade construída a partir de acordos compartilhados por um determinado grupo ou comunidade.

Durante o desenvolvimento desta pesquisa, temos a intenção de submeter nossas hipóteses, questões, constatações e reflexões às críticas pelos pares; o que inclui o professor participante do projeto, em alguns momentos. Isso já tem sido feito ao apresentarmos o projeto em encontros de pesquisadores, discutindo-o em grupos de trabalho.

Nossa concepção acerca da *objetividade* também nos aproxima dos pressupostos pós-positivistas, já**,** que a consideramos essencial para a construção e sobrevivência de qualquer trabalho científico. Essa noção de objetividade pode ser traduzida pela clareza no relato da investigação, pelo julgamento pelos pares e pelo rigor metodológico.

Além disso, estão explícitas em nosso projeto de pesquisa uma questão-diretriz delimitada, possibilidades de referenciais teóricos e estratégias metodológicas parcialmente planejadas.

Entendemos que o grau de estruturação do nosso projeto de pesquisa, e nossa concepção de objetividade são elementos que nos aproximam do *paradigma pós-positivista*.

Por outro lado, críticas dirigidas ao Pós-positivismo destacam a preocupação dessa corrente com a previsão e o controle. Essa preocupação faria com que o *rigor científico* fosse considerado mais importante que a relevância deste ou daquele fenômeno social. O controle de variáveis limitaria o campo de observação artificializando-o, o que diminuiria a garantia de generalizações; provocando uma exacerbação dos dados numéricos com empobrecimento da análise crítica. Críticos ressaltam que quanto mais genéricas são as teorias, menos aplicabilidade teriam em realidades locais.

Considerando essas críticas, sobretudo, a exacerbação dos dados numéricos, identificamos nelas características das pesquisas nas ciências sociais que se orientavam pelo positivismo. Em nossa pesquisa, uma análise crítica é indispensável, devido à intenção de analisar dados à luz dos conhecimentos já existentes sobre afetividade no campo da Educação Matemática.

Além disto, nosso objetivo é identificar relações entre a imagem dos alunos sobre si mesmos e a mobilização para a aprendizagem da matemática, sendo importantes os significados subjacentes aos comportamentos dos alunos diante desta disciplina, de modo que a questão da *subjetividade* se coloca fortemente.

Tal demanda por compreensão destes significados aproxima nossa pesquisa das que adotam pressupostos *construtivistas*[20]. Os *construtivistas* entendem a subjetividade como a forma por excelência de se produzir resultados, fruto da interação pesquisador/pesquisado. Consideram-na inevitável, sendo importante assumir a presença da subjetividade tanto dos pesquisados quanto do pesquisador.

E ainda, ao discutir a dimensão *epistemológica* da *Teoria Crítica*, Guba (1990) enfatiza que a *subjetividade* do pesquisador permeará todo o processo de investigação desenvolvida neste paradigma.

Deste modo, pressupostos de nosso estudo que nos levam a considerar a *subjetividade* dos sujeitos nos afastam do *paradigma pós-positivista*.

Indo além, a presença da *subjetividade* como algo que permeia o processo de investigação do nosso objeto de pesquisa poderia significar uma possível contradição: como considerar a *objetividade* como condição para a construção do conhecimento científico e ao mesmo tempo reconhecer que a *subjetividade* do pesquisador estará presente e influenciará o processo de pesquisa?

Para responder a essa aparente contradição, recorremos a autores como Kerlinger(1980), Goetz&LeCompte(1984), McMillan&Schumacher(1989), que trazem contribuições para compreendermos processos de validação e legitimação de pesquisas qualitativas.

Adotamos então a idéia de que a busca necessária da *objetividade* – indispensável à produção de conhecimentos científicos – inclui considerar a *subjetividade* como parte do processo de construção do conhecimento nas pesquisas qualitativas. É preciso que o pesquisador esteja atento ao seu próprio estatuto como tal, deixando claro qual é o papel que assume dentro do grupo dos sujeitos a serem investigados e o tipo de envolvimento com esses sujeitos.

Além da preocupação com o rigor metodológico, o confronto dos dados e sua analise por colegas da área, para que haja alguma confirmação das conclusões obtidas por pesquisadores envolvidos no terreno em pesquisas semelhantes, também contribui para a plausibilidade. Kerlinger(1980) nos lembra que a *objetividade* pode ser considerada um acordo entre juízes "especialistas" relativo ao que é observado, ou ao que deve ser ou ao que foi feito em pesquisa.

Em síntese, nas pesquisas qualitativas, o reconhecimento de que a *subjetividade* do pesquisador exerce influências no processo de pesquisa e a crítica dos resultados das pesquisas

[20] Referência ao paradigma Construtivismo Social que não deve ser confundido com o Construtivismo inspirado nas teorias psicológicas de Piaget.

feitas constantemente pelos pares representam a confiabilidade (ou da plausibilidade) da pesquisa, dão origem a uma nova noção de *objetividade*.

Deste modo, o reconhecimento do importante papel que a subjetividade desempenha em nossa pesquisa (devido à própria natureza do objeto a ser investigado) questiona uma possível tentativa de vínculo deste projeto ao *paradigma pós-positivista*.

Além disso, a importância de considerar os alunos tendo em vista o contexto sociocultural a que pertencem nos aproxima, de certo modo, do *Construtivismo Social*.

Refletindo sobre tal impasse, consideramos inócuo acorrentar de modo rígido nossas concepções e pressupostos a um único paradigma. Uma saída é apresentada pela corrente dos *compatibilistas* (Alves-Mazzotti e Gewandsnajder(2002)) para os quais é possível a possibilidade de acomodação entre os paradigmas**.** Segundo esses autores, a perspectiva contemporânea é a da análise das diferenças entre os paradigmas e abordagens metodológicas, explorando possibilidade de diálogo entre eles (Alves-Mazzotti e Gewandsnajder (2002)). Esta é a perspectiva que adotaremos na construção da abordagem metodológica desta pesquisa.

4.3 Elaboração de uma abordagem metodológica de pesquisa

No campo da Psicologia[21], Flick(2004) adota uma perspectiva compatibilista e propõe não a rivalidade de paradigmas, mas a triangulação de perspectivas; isto é, propõe examinar o objeto de pesquisa sob diferentes perspectivas teóricas, o que amplia o foco sobre o fenômeno em estudo. Pode-se examinar qualquer perspectiva no que diz respeito a qual parte do fenômeno é por ela revelado e qual parte continua excluída. Partindo-se dessa compreensão, é possível combinar e suplementar diferentes perspectivas de pesquisa. (Flick, 2004)

Em Alves-Mazzotti e Gewandsznajer (1998), pesquisas qualitativas devem valorizar a observação de fatos, comportamentos e cenários. Há vantagens atribuídas à observação, das quais destacamos a possibilidade de verificar, na prática, a sinceridade de respostas obtidas por meio de outros instrumentos de coletas de dados (como questionários, por exemplo); a possibilidade de

[21] Da Rocha Falcão (2003) considera que a psicologia da educação matemática constitui-se em um domínio interdisciplinar de trabalho. Domínio que surge de um esforço da psicologia (ou de algumas de suas "psicologias" constituintes, como a psicologia da aprendizagem, da conceptualização, da resolução de problemas e do desenvolvimento) no sentido de oferecer subsídios mais robustos para a teorização e pesquisa no âmbito da educação matemática.

identificar comportamentos não-intencionais dos sujeitos envolvidos na pesquisa e de registrar tais comportamentos em seu contexto temporal-espacial.

Quanto a desvantagens desse instrumento, Alves-Mazzotti e Gewandsznajer (1998) mencionam quatro, ressaltando que nenhuma delas se constitui como um problema para as pesquisas qualitativas.

A primeira delas é que a observação abrange apenas seus próprios limites temporais e espaciais; isto é, eventos que ocorrem fora do período de observação não são registrados. Como em nossa pesquisa utilizaremos outros instrumentos de coleta de dados (os quais serão descritos a seguir), tal desvantagem poderá ser contornada.

A segunda desvantagem é o fato de que se trata de uma técnica pouco econômica, pois exige muitas horas de trabalho do pesquisador.

A terceira desvantagem é a de que geralmente essa técnica requer alta dose de interpretação por parte do observador, o que pode levar a inferências pessoais. Com atenção a isso, não só submetemos nossas interpretações aos colegas da área como, muitas vezes, discuti com o professor participante para que comentasse as minhas observações.

A quarta e última desvantagem apontada pelos autores é o fato de que a presença do pesquisador pode interferir na situação observada. Os autores acrescentam que a permanência prolongada do pesquisador no campo minimiza esta desvantagem, pois com o tempo, os sujeitos de pesquisa se acostumam com a presença do pesquisador.

No caso desta pesquisa, temos clareza da intenção de construir nossas estratégias e instrumentos de pesquisa a partir das leituras teóricas e da interação em campo. Isso acontece do mesmo modo como elaboramos e re-elaboramos nossas questões de pesquisa.

Isto quer dizer que estamos abertos a um *design* emergente da pesquisa, apurando continuamente um senso de pesquisador ao longo da inserção no campo e do contato com o contexto social da pesquisa. Por exemplo, nesta pesquisa, foi após a produção de um texto escrito pelos alunos, projetado como um dos instrumentos metodológicos que propusemos a aplicação de um questionário. Este questionário foi construído a partir de elementos que emergiram dos textos escritos.

Autores como Mattos (2001) chamam etnógrafo a um pesquisador com este perfil, ressaltando que as técnicas de pesquisa nesta abordagem, muitas vezes, têm que ser (re) formuladas ou (re) criadas para atenderem à realidade do trabalho de campo. Nesta perspectiva, o processo de pesquisa será determinado explícita ou implicitamente pelas questões propostas pelo pesquisador, que eventualmente são reconstruídas durante o seu desenvolvimento.

Mattos (2001) considera que a etnografia estuda preponderantemente os padrões mais previsíveis do pensamento e comportamento humanos manifestos em sua rotina diária; estuda ainda os fatos e/ou eventos menos previsíveis ou manifestados particularmente em determinado contexto interativo entre as pessoas ou grupos.

Em uma abordagem etnográfica, observamos os modos como esses grupos sociais ou pessoas conduzem suas vidas com o objetivo de "revelar" o significado cotidiano, imersos nos quais as pessoas agem. O objetivo é documentar, monitorar, encontrar o significado da ação. Mas isso requer tempo; e é por este motivo que tanto a etnografia mais tradicional (Geertz ,1989, Lévi-Strauss 1964) quanto a mais moderna (Erikson,1992; Woods 1986, Mehan, 1992 Spidler,1982 Willis, 1977), demandam por longos períodos de observação, de um a dois anos, preferencialmente. Este período se faz necessário para que o/a pesquisador/ra possa entender e validar o significado das ações dos/as participantes, para que este seja o mais representativo possível do significado que as próprias pessoas pesquisadas dariam a mesma ação, evento ou situação interpretada.

Mattos (2001) recorre a Erickson (1986/1984) para explicar o significado da etnografia aplicada à sala de aula e a história intelectual da etnografia, sinalizando o tipo de questões que devemos ter em mente quando optamos por usar esta abordagem de pesquisa. Segundo ela, para entender o significado da etnografia aplicada à pesquisa social e educacional, se faz necessário fazer uma distinção entre etnologia e etnografia.

Pontos que aproximam essas duas abordagens de pesquisa são o seu o interesse comparativo e a sua conexão histórica.

> "Etnologia é um termo originário do século XIX para designar estudos comparativos dos modos de vida dos seres humanos. Neste período da história muitos estudos voltaram-se para a origem da vida humana: por exemplo, a arqueologia, a lingüística histórica, desenvolveu-se na tentativa de revelar a origem da linguagem, a origem do homem. Etnologia emerge como ciência neste contexto, juntamente com a arqueologia, filologia, lingüística histórica, paleontologia e a teoria geral da evolução em biologia. Uma das grandes questões do início do século XIX foi o desenvolvimento histórico. Ao mesmo tempo em que a questão da diversidade de desenvolvimento também emerge neste contexto ainda no mesmo período, os europeus ocidentais estavam engajados no colonialismo em todo o mundo, descobrindo uma variedade imensa de sociedades desconhecidas e radicalmente diferentes nas formas básicas de organização de grupamentos humanos, religião, linguagem. Interesses em estudos comparativos emergiram deste contexto. Portanto, a etnologia apareceu primeiramente em estudos antropológicos ingleses, 50 ou 60 anos antes do aparecimento da etnografia."
>
> (Mattos, 2001, p.3)

Supõe-se que a etnografia tenha sido encontrada ou percebida em descrições de sociedades exóticas em livros de viagem. Muitos desses livros foram criticados por serem incompletos ou por dramatizarem excessivamente os fatos descritos. Houve também neste período um *estudo de caso* descrevendo os modos de vida desses "povos exóticos", introduzindo desta forma a etnografia, que daí se desenvolveu. No entanto, a etnologia ficou e ainda permanece como suporte para a etnografia moderna.

Recorrendo a Geertz, Mattos esclarece que praticar etnografia não é somente estabelecer relações, selecionar informantes, transcrever textos, levantar genealogias, mapear campos, manter um diário, mas sim *" o que define é o tipo de esforço intelectual que ele representa: um risco elaborado para uma descrição densa"* (Geertz, 1989, p. 15).

Uma abordagem etnográfica propõe-se a obter uma *descrição densa*, a mais completa possível, sobre o que um grupo particular de pessoas faz e o significado das perspectivas imediatas que eles têm do que eles fazem; esta descrição é sempre escrita com a comparação etnológica em mente. O objeto da etnografia é esse conjunto de significantes em termos dos quais os eventos, fatos, ações, e contextos, são produzidos, percebidos e interpretados, e sem os quais não existem como categorial cultural.

Para não deixar dúvida, Mattos(2001) argumenta que etnografia é escrita do visível e tal descrição depende das qualidades de observação, de sensibilidade ao outro, do conhecimento sobre o contexto estudado, da inteligência e da imaginação científica do etnógrafo.

Especificando esse tipo de abordagem, Mattos menciona a microanálise etnográfica, que é um instrumento da etnografia considerada como micro porque se estuda particularmente um evento ou parte dele, ao mesmo tempo em que se dá ênfase ao estudo das relações sociais em grupo como um todo, holisticamente (Lutz,1983).

Na microanálise etnográfica, existe uma preocupação com o interesse dos atores sociais na escolha de uma determinada forma de comportamento e qual o significado desta escolha. Portanto, enfatiza-se o significado da interação como um todo, a relação entre a cena imediata da interação social de um grupo e o significado do fato social ocorrido em grandes contextos culturais, por exemplo: cultura da sala de aula, da escola, das escolas em geral. (Erickson, 1992, citado por Mattos, 2001, p. 5 e 6)

Em relação ao nosso objeto de estudo, muitas são as evidências de que sistemas de crenças e estados emocionais são experienciados e se desenvolvem diferentemente, em culturas diferentes e grupos sociais distintos (Evans e Zan, 2006). Tais evidências relativizam sistemas discutidos na literatura de pesquisa que foram desenvolvidos em espaços outros que não as salas de aula observadas.

Para compreender a imagem que os alunos têm de si como estudantes de matemática, configurada por descritores tais como sentimentos, crenças e atitudes e que estes se constroem de modo diferente em contextos diferentes, sentimos a necessidade de investigar os descritores por meio de diferentes instrumentos metodológicos, elaborados por nós.

Para isso, lançamos mão de ferramentas estatísticas, propondo um questionário com questões fechadas. Esse questionário foi proposto em diálogo com textos escritos elaborados pelos alunos. Entrevistas e testes complementam nossa investigação acerca das relações entre a *imagem de si* dos alunos como estudantes de matemática e a mobilização para a aprendizagem.

Marcuschi (1999) chama nossa atenção para o fato de que o que torna uma metodologia qualitativa ou quantitativa não é propriamente o método de trabalho seguido e sim a natureza do resultado buscado. Como a natureza do nosso problema de pesquisa é qualitativa, nossa abordagem é qualitativa.

As ferramentas estatísticas utilizadas para analisar os questionários têm o intuito de identificar correlações entre os referidos descritores da afetividade, buscando descrever padrões compartilhados em cada uma das turmas observadas. Desta forma, pretendemos complementar a descrição dos contextos observados, expressando o que os identifica e o que os distingue.

Para finalizar, um argumento geral que justifica nossas escolhas metodológicas é que para descrever elementos afetivos a partir da percepção de padrões que emergem em cada sala de aula específica, e a relação entre eles e a mobilização para a aprendizagem, é a necessidade de uma abordagem que possibilite uma leitura integrada dos dados.

4.4 Descrição da pesquisa

Desenvolvemos a pesquisa reconhecendo a possibilidade e vantagens da triangulação de perspectivas. Apresentamos a seguir o contexto e participantes, para então descrever os instrumentos que foram utilizados.

4.4.1 Descrição inicial do contexto

O campo de pesquisa é uma escola pública estadual localizada na região norte de Belo Horizonte/MG.

A escolha da escola pública se justifica principalmente devido à minha atuação na rede pública de ensino[22].

A escola específica foi escolhida pelo fato de ser considerada pelo corpo docente em conversas informais como uma escola bastante organizada, tanto com relação à elaboração do

[22] Em estudos anteriores (Melo (2003)), pesquisamos a relação de alunos (pertencentes a uma escola particular) com a matemática escolar. Assim sendo, o nosso atual interesse em ter como universo pesquisado alunos de uma escola pública se justifica também por uma intenção futura em elaborar estudos comparativos entre os resultados advindos das diferentes realidades econômicas e socioculturais.

projeto pedagógico quanto à sua implementação. Além disso, a direção atual encontra-se em sua terceira gestão, ou seja, há nove anos constrói-se um trabalho que tem sido avaliado positivamente pela comunidade escolar. A escolha de uma escola descrita pelo corpo docente como organizada justifica-se por uma hipótese inicial de pesquisa de que assim estariam excluídas algumas variáveis intervenientes, tais como "sucateamento da escola", favorecendo o afloramento dos elementos que pretendemos investigar.

Pais e alunos procuram esta escola pela sua boa estrutura física, que a diferencia de outras escolas estaduais[23], boa organização no que diz respeito à disciplina dos alunos, pelo seu corpo docente – a maioria dos professores está na escola há muitos anos (todos os professores de matemática são efetivos); e porque se trata de uma escola pública de grande porte que oferece o Ensino Médio na região central de um bairro da região metropolitana. A escola oferece apenas o Ensino Médio nos três turnos. Pela manhã, estudam os alunos do 2º ano do Ensino Médio; à tarde, alunos do 1º ano e, à noite, alunos do 3º ano. Optamos por uma escola de Ensino Médio porque em estudos anteriores, já havíamos investigado alunos desse nível de ensino. Ainda, nos últimos três anos, atuo como professora nesse nível.

O espaço físico da escola apresenta uma estrutura propícia ao desenvolvimento de um bom trabalho, contando com:

- 15 salas de aula
- Um laboratório de Ciências (para aulas de Física, Química, Biologia).
- Uma sala de áudio-visual (as quais são utilizadas durante as aulas de várias matérias)
- Duas quadras poli esportivas (cobertas)
- Uma piscina
- Uma sala para a direção e outra para a orientação e supervisão.
- Uma sala para os professores, equipada com computadores e acesso à *internet*.
- Uma pequena sala para reprografia.
- Uma biblioteca com acesso a livros (5994 exemplares), jornais, periódicos, *internet*.

[23] A estrutura física dessa escola diferencia-se daquela comum às escolas públicas estaduais principalmente pelo fato de o prédio dessa escola ter sido ocupado originalmente por uma escola particular.

4.4.2 O primeiro contato com a escola como pesquisadora

Em meu primeiro contato com a direção da escola, em dezembro de 2005, expliquei brevemente o meu trabalho de pesquisa e pedi autorização para observar algumas aulas de matemática. A diretora me recebeu com simpatia e me sugeriu consultar com dois professores de matemática daquela escola. Ela os considerava interessantes porque eles eram recém-formados e, segundo ela, possivelmente mais abertos à proposta de colaborar com a pesquisa e discutir seu trabalho pedagógico.

Enquanto eu conversava com a diretora em sua sala, um dos professores que ela mencionou aproximou-se para conversar com ela. Fomos apresentados, e ela explicou o motivo da minha presença. Ela deixou claro para o professor que ele teria liberdade de aceitar ou não minha presença em suas aulas. O professor aceitou e disse estar interessado em colaborar. Segundo ele, também poderia aprender com a realização da pesquisa.

Na avaliação da direção da escola, este professor é comprometido com o trabalho e do qual os alunos, de um modo geral, gostam muito. A diretora mostrou-se satisfeita com o fato de o professor ter aceitado participar da pesquisa, confirmando o que ela havia previsto. Sugeriu que eu acertasse detalhes operacionais diretamente com o professor.

Em conversa particular com o professor, expliquei o foco da pesquisa que pretendia desenvolver e perguntei novamente se havia interesse real de sua parte em colaborar. Disse que ele poderia ficar à vontade para se decidir e que eu não gostaria que ele se sentisse obrigado, pelo fato de ter sido indicado pela direção da escola. Ele reafirmou seu interesse em participar do estudo, interessando-se em ler o projeto de pesquisa que seria desenvolvido. Comentou sobre seu interesse futuro em fazer mestrado na área de Educação Matemática, colocando apenas uma condição: pediu que eu não discordasse dele, em sala de aula, caso ele se equivocasse; ou eu considerasse que ele havia errado. Pediu que eu conversasse com ele em particular caso isto acontecesse, mas que não o corrigisse na sala de aula.

Expliquei-lhe que a minha pesquisa não buscava avaliar o trabalho dele; e que minha preocupação central era com elementos da dimensão afetiva da relação dos alunos com a matemática escolar. Acrescentei que considerava que o que ele estava me pedindo era respeito e ética; e que quanto a isso, ele poderia ficar despreocupado, pois considero tais aspectos fundamentais na atividade de pesquisa.

Esclarecidos estes pontos, combinamos horários possíveis para a observação das aulas e eu encaminhei para ele o projeto da pesquisa.

No ano seguinte a este primeiro contato, iniciei as observações.

4.4.3 A escolha dos participantes

A partir da escolha do professor, as turmas foram definidas. Como ele escolheu lecionar apenas para os terceiros anos do Ensino Médio, no ano de 2006, acompanhei duas dessas turmas.

Para selecioná-las, solicitei ao professor que me sugerisse turmas que eu poderia acompanhar. Ele me indicou as turmas 309 e 310 considerando-as "turmas boas" (tinha sido professor desses alunos no ano anterior). Perguntei-lhe o que era uma "turma boa", em sua concepção. Ele respondeu que era aquela em que os alunos "dedicam mais, participam"; (então ele pensa um pouco) e declara que considera a 309 uma turma boa porque é "a turma em que se sente melhor dando aula". (Notas de campo, 15/02/2007). Convém ressaltar, desde já, que ao definir uma "turma boa", o professor lança mão de elementos do campo afetivo ao descrevê-la.

Entretanto, eu não gostaria de observar duas "turmas boas". Como temos interesse em diferentes relações afetivas com a matemática, solicitei ao professor a indicação de uma turma que ele considerasse difícil de trabalhar.

Ele indicou a turma 313, porque os alunos eram muito agitados e onde, muitas vezes, tinha que interromper a aula para chamar-lhes a atenção. Mesmo ciente de que uma turma com dificuldades de disciplina não caracterizaria necessariamente uma relação difícil dos alunos com a matemática do ponto de vista afetivo, considerei conveniente observar aulas nesta turma. Afinal, uma relação diferente entre o professor e a turma, em relação a 309, havia sido explicita. E além disto, acreditávamos (o professor e eu) que a disciplina em sala de aula pudesse refletir de algum modo na participação dos alunos e no comprometimento com as atividades matemáticas.

Por conveniência de horários, desisti de assistir às aulas na turma 310, escolhendo assistir às aulas na turma 309 (que o professor classificou como melhor de todas as suas turmas) e na 313 (que o professor classificou como "mais difícil de trabalhar"). Na turma 309, havia 41 alunos, 25 meninas e 16 meninos; na turma 313, havia 37 alunos, 23 meninas e 14 meninos.

O professor

João[24] é um jovem profissional. Como mencionado ele é bastante elogiado pela direção da escola e pelos alunos. Ele é reconhecido não somente por suas habilidades matemáticas e como um professor de matemática, mas também pelo seu bom relacionamento com os alunos.

Ele finalizou licenciatura plena em Matemática no ano de 2004. Em sua formação, participou de cursos de iniciação científica, que possibilitaram o estudo e discussões de pesquisas sobre História da Matemática em contexto educacional. Participou ainda de pesquisas em Educação Matemática, no campo da Psicologia da Educação. Embora seja um jovem professor, atua desde 2004 em escolas da rede pública e privada, além de cursinhos pré-vestibulares.

Durante as aulas de matemática observadas, João cria oportunidades para que os alunos interajam com as tarefas matemáticas e participem ativamente no desenvolvimento das atividades. Ao invés de manter um estilo de aprendizagem centrado no professor, na maior parte do tempo ele encoraja a efetiva participação dos alunos nas atividades propostas.

Não realizamos entrevista estruturada com o professor, mas durante o período de observação, costumávamos conversar antes e após as suas aulas. Nessas conversas, costumava compartilhar minhas impressões antes de finalizar o registro das notas de campo sobre suas aulas.

4.4.4 Observação em sala de aula

Orientando-me pela etnografia, mantive registro em diário de campo, assistindo a duas aulas por semana em cada uma das turmas observadas, durante os meses de fevereiro a dezembro de 2006.

Na observação inicial das turmas, buscamos reconhecer a dinâmica afetiva que se estabelecia na sala de aula, com o intuito de identificar como crenças, sentimentos e atitudes se construíam e eram construídas durante as aulas de matemática, para compor o contexto da pesquisa.

A cada aula isto se tornou possível, porque era possível conhecer melhor os alunos, através de seu comportamento, seus posicionamentos durante exposições ou discussões provocadas pelo professor. Através da observação estive bem próxima dos alunos, o que me permitiu descrever seu envolvimento nas atividades matemáticas; registrar momentos de

[24] Tanto o nome do professor quanto os dos alunos utilizados nesta tese são fictícios, para preservar suas identidades.

entusiasmo e de apatia; as descontrações e os desânimos; a satisfação e as dificuldades ao aprender um novo conteúdo; as situações de desprendimento e de tensão diante do saber matemático; momentos de puro deleite e de pura obrigação.

Através desses elementos, foi possível identificar também as múltiplas relações que se estabeleceram nas aulas (professor, colegas e pesquisadora); relações dos alunos com a matemática e com eles mesmos. Na busca por identificar crenças sobre a matemática, sentimentos e atitudes dos alunos diante dela, estivemos atentos à configuração da *imagem de si* dos alunos como estudantes de matemática e manifestações de tal imagem na sala de aula.

Nossa presença na sala de aula contribuiu para que interagíssemos com os alunos e isso se constituiu um facilitador para a realização da coleta de dados através de outros instrumentos que serão descritos a seguir, tais como as entrevistas e os testes.

4.4.5 Os roteiros de filme

De início, havíamos pensado em propor aos alunos das turmas selecionadas que descrevessem e analisassem, por escrito, suas relações com a matemática ensinada na escola (do ponto de vista afetivo) destacando o que poderia ter influenciado tal relação ao longo da sua história escolar. Tal instrumento havia sido utilizado em estudos anteriores (Melo, 2003) inspirados nos *inventários de saber*[25] (Charlot,1996).

Entretanto, consideramos que se fosse possível obter dados sobre a imagem dos alunos sobre eles mesmos diante da matemática, de um modo indireto, seria vantajoso. A principal vantagem é menor a chance de que os alunos disfarçarem sentimentos, crenças e atitudes com um novo instrumento concebido com esta intenção, se comparado ao instrumento utilizado em Melo(2003).

[25] O *inventário de saber* é um instrumento inventado por Charlot (1996). Na escola secundária, o modelo de pergunta empregado foi o seguinte: "Tenho... anos. Aprendi coisas em casa, na cidade, na escola e em outros lugares. O que para mim é importante em tudo isso? E agora o que espero?" (Charlot, 1996:51). Em Melo (2003), propusemos aos alunos as seguintes questões: Relate sobre sua experiência com a Matemática ao longo de sua vida, dentro e fora da escola. De tudo que você aprendeu de Matemática, dentro e fora da escola, o que foi mais importante? Explique por que. Suponha que você tenha sido convidado (a) pelo Ministro da Educação para participar de uma comissão responsável por discutir e definir o que será ensinado nas escolas, nas aulas de Matemática. Exponha suas escolhas e explique o porquê das mesmas.

Pensando nisso, propusemos aos sujeitos de pesquisa criar um roteiro de um filme sobre a matemática. Para redigirem o roteiro, os alunos receberam duas folhas de papel ofício. Na primeira folha havia o seguinte texto:

“Suponha que você seja um (a) cineasta e decida criar um filme sobre a matemática. Para isso, inicialmente, é preciso construir um roteiro para encaminhar para uma produtora. No roteiro, é preciso definir os personagens, as características de cada um, o tempo de duração do filme, o gênero (aventura, suspense, romance, terror, drama, comédia, ficção, policial, etc.), a trilha sonora, a classificação de faixa etária e as principais cenas. Agora que você já tem as principais dicas, bom trabalho”!

O nosso objetivo com os roteiros foi obter informações sobre a relação dos alunos com a matemática, atentos à diversidade de componentes afetivos para re-selecionar participantes para as entrevistas.

Os roteiros foram aplicados por mim em um horário que os alunos teriam aula de matemática. 27 alunos da turma 309 e 25 alunos da turma 313 produziram os roteiros.

No dia da atividade com os roteiros, o professor avisou aos alunos da turma 309 que eu proporia a eles uma atividade sobre a matemática. Em seguida, expliquei sobre o roteiro do filme e entreguei a atividade. Alguns alunos me perguntam sobre algum detalhe que não entenderam sobre como criar um filme. Esclareci tais detalhes com os alunos e pedi a eles que ficassem à vontade para escrever os roteiros, pois o professor não os “corrigiria”.

Os alunos desta turma fizeram muitas perguntas antes de elaborarem o roteiro, sobretudo quanto à estrutura: questionaram se poderiam fazer o roteiro na forma de texto ou descrever cena por cena. Ressalto para os alunos que nos roteiros de filmes as cenas precisam estar descritas, uma a uma. Entretanto, se quisessem elaborar um texto sobre como seria um filme sobre a matemática também seria válido.

Os alunos desta turma mostraram-se envolvidos com a atividade e perguntavam uns aos outros sobre o gênero do filme que haviam optado, revelando bastante curiosidade. Como neste dia havia outra aula de matemática nesta turma, os alunos pediram ao professor para terminar a atividade na aula seguinte e ele autorizou. Combinei com o professor que os alunos utilizariam cerca de dez ou quinze minutos da aula seguinte para terminarem a atividade. Deste modo, os alunos da turma 309 produziram o roteiro em aproximadamente uma hora.

Já na turma 313, dispúnhamos de apenas um horário (de cinqüenta minutos) para a produção do roteiro. Expliquei para os alunos o modo como gostaria que produzissem o roteiro do filme. Eles perguntaram se poderiam fazer em duplas. Não autorizei, explicando que gostaria de contar com produções individuais e destaquei que um componente da dupla poderia querer produzir um roteiro de filme de determinado gênero diferente daquele do outro componente. Por isso, gostaria que cada aluno fizesse seu próprio trabalho.

Os alunos conversavam bastante durante a atividade e quando eu pedia a eles que se concentrassem no trabalho, eles diziam que estavam pensando em como produziriam o roteiro. Em alguns momentos, notei que isso era verdade. Em outros, tal argumento parecia ser apenas uma desculpa que os alunos usavam para conversar sobre outros assuntos. A curiosidade dos alunos diante dos roteiros dos colegas se manifestou de modo bem mais forte, quando comparada à turma 309. Durante todo o tempo, muitos alunos espiavam os trabalhos dos colegas e faziam comentários comparativos com o próprio roteiro.

Ao término da aula, a maioria dos alunos entregou os roteiros. Contudo, alguns alunos pediram a minha permissão para terminar o roteiro em casa. Eu autorizei e eles me entregaram no encontro seguinte.

Ao final da folha que continha informações sobre a produção do roteiro, havia uma questão em que os alunos deveriam informar sobre a sua disponibilidade e interesse quanto à participação em encontros futuros para discutirmos sobre matemática. Na turma 309, entre os 27 alunos que produziram o roteiro, 11 se dispuseram a participar de tais encontros, 15 não se dispuseram e um aluno não se manifestou. Na turma 313, 17 se dispuseram a participar, sete não se dispuseram e uma aluna não se manifestou.

4.4.6 O Questionário

O questionário constituiu-se como um instrumento para sustentar (ou não) pré-análises elaboradas a partir da observação em sala de aula e dos conteúdos dos roteiros de filme produzidos pelos alunos[26]. Resultados das análises destes três instrumentos irão compor o contexto da pesquisa.

Nossa hipótese era a de que os conteúdos dos roteiros dos alunos estariam permeados por elementos da dimensão afetiva da relação de tais alunos com a matemática, mas eventualmente também pelos seus gostos e preferências acerca do cinema. O questionário contribuiria para a triangulação dos dados. Resultados obtidos com sua análise inicial são considerados na seleção dos alunos para participar das entrevistas.

O questionário foi elaborado após analise inicial dos roteiros produzidos pelos alunos. Contém treze questões e busca contemplar hipóteses sobre a relação de identidade (Charlot, 2000) com o saber matemático colocada em Melo (2003); contribuições presentes na literatura de pesquisa sobre afetividade no campo da Educação Matemática, sobretudo em Bishop (2001) e em Frota (2002); hipóteses suscitadas pelos conteúdos dos roteiros e pelas nossas indagações relacionadas à questão de pesquisa, e que emergiam com o decorrer da investigação.

Nas oito primeiras questões, os alunos deveriam optar por um item da seguinte escala: concordo fortemente, concordo, não concordo nem discordo, discordo e discordo fortemente. Nas outras quatro, respondem apenas sim ou não.

A seguir, apresentamos cada questão explicitando nossos objetivos ao propor-las.

Questão 1

1) Matemática me assusta.

2) Matemática me deixa nervoso (a).

3) Aprender matemática me deixa feliz comigo mesmo(a).

4) Aprender matemática é divertido.

5) Minha cabeça 'dá um branco' quando o assunto é matemática.

O objetivo da questão 1 é investigar *sentimentos* dos alunos em relação à matemática, tais como nervosismo, pavor, felicidade e entusiasmo. Os itens 1, 2 e 5 foram adaptados de questionário utilizado por Bishop (2001) em sua pesquisa. Já os itens 3 e 4 foram acrescentados e buscam captar o entusiasmo dos alunos diante da matemática, que é significativo para o mapeamento da dimensão afetiva da relação dos alunos com a matemática.

[26] Há diversos pesquisadores que trabalham exclusivamente com questionários, ao estudar *afetividade*. As análises (na maioria das vezes quantitativas) são feitas em termos de escala de *atitudes*. Aqui propusemos a triangulação de instrumentos, e um questionário contendo outras questões relacionadas `a *afetividade*, alem de *atitudes*.

Questão 2

A meu ver a Matemática é:

1) Um conjunto de regras e fórmulas a serem memorizadas

2) Uma matéria que para aprender é ‘preciso ter nascido pra isso’

3) Algo cheio de mistérios

4) Uma competição para selecionar os melhores

5) Algo cheio de enigmas a serem desvendados

6) Uma matéria importante para diversas áreas do conhecimento

O objetivo da questão 2 é desvelar as *crenças* dos alunos sobre a Matemática. Os itens 1, 2 e 6 foram adaptados do questionário utilizado em Melo(2003). A explicitação das crenças correspondentes a estes itens foram bastante recorrentes naquela pesquisa. Já os itens 3,4 e 5 foram elaborados a partir de análises dos conteúdos dos roteiros de filmes produzidos pelos alunos na primeira etapa da coleta de dados – foi significativa a referência dos alunos a enigmas, senhas e mistérios. Como estes elementos estão também associados aos gêneros dos filmes cujos roteiros os alunos produziram, suspeitamos que tais conteúdos poderiam não se referir, especificamente, à relação com a matemática, mas sim, a gêneros favoritos dos alunos no cinema. Por exemplo, havia alunos que afirmavam assistir sempre a filmes de ficção científica. Assim, o filme sobre a matemática também foi classificado como ficção. Logo, a elaboração do filme parece ter sido mais influenciada pelo gosto pelo cinema do que pela sua relação com a matemática.

Questão 3

Sobre a matemática e eu:

1) Eu não sou bom (boa) em matemática

2) Eu estou seguro(a) de que eu posso aprender matemática

3) Eu sei que posso resolver problemas de matemática

4) Eu me sinto bem nas aulas de matemática

5) Não sinto necessidade de aprender matemática

A questão 3 reproduz em uma questão utilizada em um questionário por Bishop (2001). Aborda a imagem que o aluno possui dele mesmo diante da matemática e, inclusive, os seus sentimentos diante desta disciplina, tais como segurança, bem-estar, consciência das próprias capacidades.

Questão 4

O que me leva a estudar Matemática é o fato de:

1) Ser uma matéria importante para meu futuro

2) Gostar de Matemática

3) Ter que fazer provas

4) Tirar boas notas e ter um bom currículo

5) Pretender fazer vestibular para a área de ciências exatas

A questão 4 também foi utilizada em Melo(2003) para investigar a mobilização dos alunos diante da matemática. Com ela pretendemos compreender o que motiva os alunos para o estudo da matemática.

Questão 5

Pensando sobre a matemática percebo que:

1) Meus colegas acham que eu não sou bom (boa) em matemática

2) Meu professor de matemática confia nas minhas capacidades nesta disciplina

3) Meu professor de matemática pensa que alguns problemas de matemática são difíceis para mim

4) Matemática é algo que eu preciso estudar para conseguir um bom emprego no futuro

A questão 5 foi elaborada a partir de uma questão utilizada por Bishop em sua pesquisa (itens 2 e 3) e em outra utilizada por nós em Melo(2003) (item 4). O item 1 foi elaborado por nós para investigar a relação dos alunos com os colegas, diante da matemática.

O objetivo desta questão é buscar compreender a imagem que o aluno possui de si a partir da relação com o outro (que pode ser o colega ou o professor) e ainda verificar se a relação com a matemática mostra-se utilitária.

Questão 6

O que você costuma fazer antes de uma prova de Matemática?

1) Estudo para tirar uma boa nota

2) Estudo só para revisar

3) Não estudo, porque a matéria eu normalmente já aprendi em sala

4) Não estudo, porque sei que não vou entender nada.

A questão 6 foi reproduzida a partir do questionário utilizado em Melo (2003).

Seu objetivo é investigar as atitudes dos alunos, principalmente às vésperas de uma prova de matemática.

Questão 7

Imagine que você tenha alguma dificuldade em alguns problemas do seu “para casa” de matemática.

1) Desisto e espero o professor corrigir em sala

2) Desisto e pergunto para o colega antes da correção do professor

3) Tento fazer várias vezes

4) Normalmente não faço para casa

A questão 7 reproduz questões de questionário atitudinal utilizado por Bishop (2001).

Questão 8

Imagine que você não tenha entendido alguma passagem da explicação do professor na sala de aula

1) Eu tento entender sozinho (a), depois pergunto para algum colega.

2) Eu levanto a mão e pergunto para o professor.

3) Eu tento entender sozinho(a), pois não posso ficar interrompendo a aula

4) Eu deixo para entender em casa, quando estiver estudando para a prova

A questão 8 foi elaborada com o intuito de investigar as atitudes dos alunos na sala de aula de matemática. Assim como na questão 7 e outras que investigam atitudes, temos a intenção de estabelecer relações entre as atitudes dos estudantes e sua mobilização diante da matemática.

As três últimas questões buscam retomar a história escolar dos alunos em relação à matemática. Focalizam, sobretudo, o desempenho dos alunos investigando, reprovações, recuperações, necessidade de aulas de reforço e interrogam também os motivos pelos quais tais eventos aconteceram, na visão dos alunos.

Com a última questão, pretendemos investigar o interesse do aluno em fazer vestibular. Em caso afirmativo, solicitamos ao aluno que especifique o curso.

4.4.7 Entrevista e teste

As entrevistas, semi-estruturadas, buscam esclarecer elementos que emergiram durante a observação em sala de aula, no roteiro e no questionário. O roteiro da entrevista contempla os seguintes aspectos:

- Discussões dos sentimentos dos alunos, de crenças dos alunos sobre si mesmos, sobre a matemática, presentes no questionário e nos roteiros do filme sobre a matemática;
- História da relação do aluno com a matemática escolar: dificuldades, facilidades, etc.
- A *imagem de si* mesmo diante da matemática na relação com os colegas e o professor. Como é essa imagem diante dos colegas? E do professor de matemática?
- Principais dificuldades quando estão resolvendo um exercício de matemática;
- Método de estudo da matemática;
- Atitudes nas vésperas da prova, diante de uma dificuldade e nas aulas de matemática;

- Modos de lidar com as dificuldades nas aulas, nos exercícios, nas provas de matemática;
- Motivação (ou mobilização) para aprender a matemática na sala de aula: pais, professor, materiais, estratégias didáticas, interesses futuros?
- Disposição por parte do aluno em modificar a sua relação com a matemática? Como? Por quê?

O teste de matemática foi constituído de questões sobre o tema matemático que o professor estava abordando na ocasião da coleta de dados. A nossa intenção com a aplicação do teste não foi verificar o desempenho dos alunos. Buscamos apenas observar e analisar estratégias utilizadas por eles ao lidarem com o conhecimento matemático, para identificar elementos afetivos que poderiam atuar no processo de resolução dos exercícios, bem como verificar possível apropriação de *normas sociomatemáticas*[27] (Cobb, 1989) por parte deles. Pretendemos, verificar, por exemplo, o modo com que os alunos lidavam com as fórmulas, procedimentos, se havia repetição de procedimentos ou compreensão de conceitos.

4.5 Análise e interpretação dos dados

Apresentamos nesta seção os caminhos adotados para o tratamento e análise dos dados que consideramos possibilitar uma abordagem integrada e sistêmica dos dados coletados.

Colocando-nos então em estado de reflexão, temos o desafio de conhecer cada uma das salas de aula observadas: identificar as crenças dos alunos sobre a matemática, sobre si mesmos, suas atitudes que configuram a relação com a matemática e que se manifestam na sala de aula.

Tendo em vista os diferentes instrumentos de coleta de dados que possuímos, é conveniente observar o que o sujeito diz através de um instrumento e se isso se confirma através dos outros dados que dispomos. Como optamos em observar as aulas durante todo o ano letivo, acreditamos ser possível verificar se informações obtidas através de outros instrumentos se confirmam quando o aluno está em sala de aula.

---

[27] Cobb(1989) esclarece que a norma é um construto sociológico e se refere a compreensões ou interpretações que ficam normatizadas ou assumidas como compartilhadas pelo grupo. Compreensões normativas consideradas como matematicamente diferentes, sofisticadas ou elegantes são exemplos de *normas sociomatemáticas*. Esse conceito será abordado com mias profundidade no capítulo em que apresentamos o inventário de normas que emergiram da observação em sala de aula.

Nosso olhar em sala de aula buscou a identificação de padrões que permeiam as práticas matemáticas, caracterizando o que os grupos assumem como obrigações e expectativas (Yackel, 2001).

Construímos um dia típico em cada sala de aula observada, através de uma descrição detalhada, utilizando notas de campo. A partir da observação e análise do que nos parecia típico em cada sala, elencamos *normas e normas sociomatemáticas* (Yackel, 2001), como uma tentativa de construir os contextos estudados.

A partir dos roteiros de filme produzidos pelos alunos, realçamos *representações sociais* (Moscovici, 1961) sobre a matemática, já que se constituiu uma escolha capaz de identificar e ao mesmo tempo distinguir cada uma das turmas observadas.

Essas turmas também puderam ser caracterizadas através de respostas de seus alunos ao questionário. Este instrumento contemplou elementos da dimensão afetiva e, portanto, contribuiu para um mapeamento da afetividade em cada sala de aula observada.

Para caracterizar a relação de cada uma das turmas com a matemática, e identificar correlações entre descritores da dimensão afetiva, recorremos a ferramentas estatísticas para analisar tais questionários.

Os resultados das análises de observação de sala de aula serão, portanto, triangulados com os resultados da análise dos roteiros, dos questionários, das entrevistas e testes. Estes são diferentes olhares sobre o contexto observado.

Os estudos de caso foram produzidos valendo-se de dados obtidos através de todos os instrumentos metodológicos da pesquisa. Esses estudos representam um exercício de percepção da *imagem de si* dos alunos, configurada por aspectos já identificados através dos diversos instrumentos de coleta de dados, no contexto particular de cada sala de aula.

A nossa estratégia em utilizar estudos de caso se deu por que nos vemos diante de um fenômeno complexo que é a relação afeto-cognição, e ainda pretendemos abordar tal relação de modo integrado, pós-dicotômico. Deste modo, precisamos identificar minúcias que levantamentos mais gerais podem deixar despercebidas.

Capítulo 5
Análise dos Questionários

5.1 Introdução

O questionário foi elaborado após análise inicial dos roteiros de filmes, no decorrer do período de observação em sala de aula. Alguns aspectos que emergiram dos roteiros foram utilizados para elaborar as questões do questionário.

Entretanto, é a partir da análise estatística das respostas ao questionário que nos sentimos mais seguros ao apresentar as nossas interpretações dos dados coletados por meio dos demais instrumentos. Por este motivo, optamos por discuti-lo primeiro.

Este novo olhar para investigar relações entre a *imagem de si* dos alunos em relação à matemática (descrita por sentimentos, crenças sobre a matemática, crenças sobre si como estudantes de matemática) e a mobilização para a aprendizagem matemática, consiste em verificar e analisar correlações entre seus descritores, caso existam.

Para caracterizar tais relações e evidenciar elementos que poderiam distinguir grupos de alunos e as turmas observadas, empreendemos um estudo abrangendo as 41 respostas ao questionário de alunos da turma 309 e as 37 de alunos da turma 313.

Tínhamos algumas questões em mente: Como se agrupam as respostas? Que tipo de assertivas do questionário se aglutinam umas com as outros?

Para tratar integradamente as respostas dos alunos ao questionário fomos assistidas por ferramentas estatísticas, verificando nível e significância de correlações. Isso permitiu estabelecer primeiras conexões entre sentimentos, atitudes, crenças e imagens, sustentando as análises que se seguiram.

Neste capítulo, iniciamos com a construção de gráficos para conhecer as especificidades das turmas, o que nos permitiu compará-las, evidenciando o que as identificava e o que as distinguia em termos da afetividade. Em seguida, apresentamos e discutimos as correlações entre assertivas que representam descritores da dimensão afetiva da relação dos alunos com a matemática.

5.2 Comparando a freqüência das respostas, em cada turma

Aqui, iniciamos descrição do contexto em termos dos padrões da relação afetiva percebidos em cada turma observada.

Dentre os gráficos de freqüência de resposta a cada uma das questões do questionário, selecionamos aqueles que permitiam identificar semelhanças entre as turmas e aqueles que as distinguiam.

No capítulo em que apresentamos as orientações metodológicas da pesquisa, foram explicitados os objetivos de cada questão.

5.2.1 Identificando perfis das turmas por meio de similaridades

Os gráficos a seguir indicam semelhanças entre os perfis das turmas no que se refere ao descritor sentimento da relação de cada turma com a matemática.

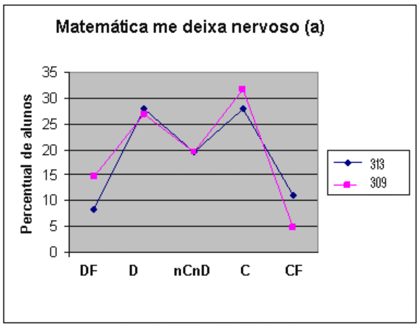


Gráfico 1

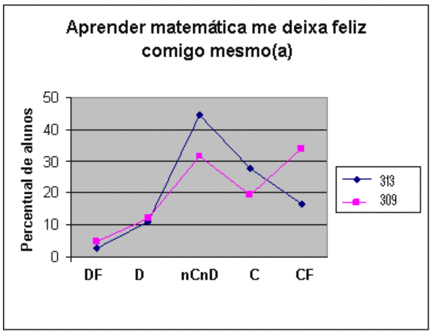


Gráfico 2

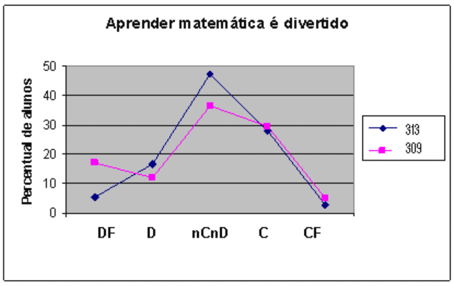


Gráfico 3

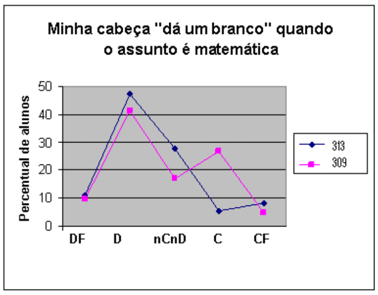


Gráfico 4

É possível perceber, portanto, que quanto ao descritor sentimentos, as turmas apresentaram respostas semelhantes. Convém destacar no Gráfico 4, que cerca de 25% dos alunos da turma 309 concordaram com a assertiva “Minha cabeça dá um branco quando o assunto é matemática”. Isso nos surpreende tendo em vista que a turma 309 é a classificada pelo professor como a “melhor para se trabalhar” e a turma de 3º ano cujos alunos geralmente não perdem média, ou seja, têm boas notas em matemática.

Ao avaliarmos o perfil das turmas em relação às crenças manifestadas através das repostas ao questionário, percebemos que ambas as turmas consideram a matemática importante para diversas áreas do conhecimento, conforme descreve o gráfico 5.

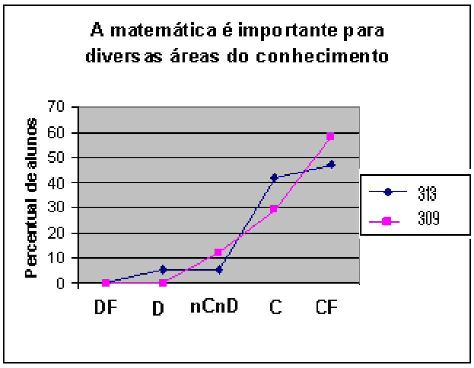


Gráfico 5

Além disso, a maioria dos alunos das duas turmas discorda, ou discorda fortemente da crença de que “para aprender matemática é preciso ter nascido pra isso”, conforme mostra o gráfico a seguir.

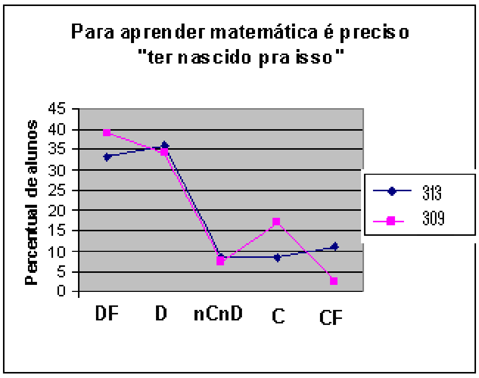


Gráfico 6

Ressalta-se ainda que embora aparentemente mais alunos da 309 optam pela opção "concordo" (cerca de 15 %), quando se compara àqueles alunos da 313 que fazem a mesma opção, ao somarmos os percentuais de alunos que optaram pela opção "concordo" e "concordo fortemente" (cerca de 19%), verificamos que a soma desses percentuais coincide em cada uma das turmas.

O mesmo padrão de respostas à assertiva anterior pode ser visualizado ao analisar respostas à assertiva "A matemática é uma competição para selecionar os melhores": a maioria dos alunos das duas turmas "discordam" ou "discordam fortemente", conforme ilustra o gráfico 7.

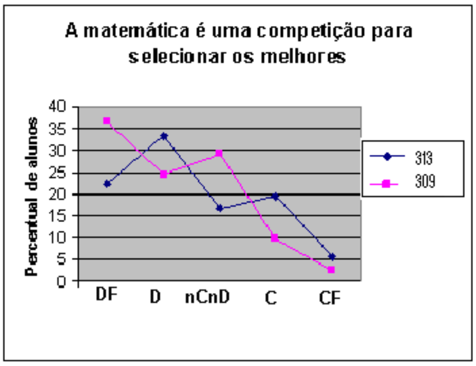


Gráfico 7

As últimas assertivas que se referem a crenças acerca da matemática e que se constituíram semelhança entre as turmas são: "A matemática é algo cheio de mistérios" e "A matemática é algo cheio de enigmas a serem desvendados".

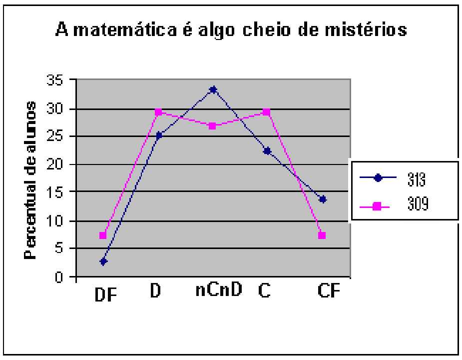


Gráfico 8

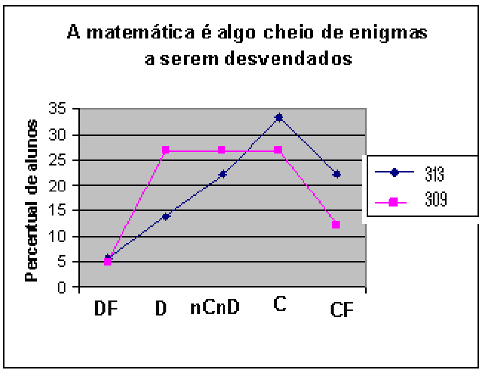


Gráfico 9

Conforme mencionamos no capítulo anterior, assertivas foram propostas no questionário a partir de inspiração trazida por Bishop (2001) e, a partir de conteúdos dos roteiros de filmes produzidos pelos alunos na primeira etapa da coleta de dados. Nos roteiros, foi significativa a referência dos alunos a enigmas, senhas e mistérios.

Pensamos então que essas crenças poderiam constar no questionário com a intenção de identificar se seriam compartilhadas pela maioria dos alunos. Vimos que as turmas apresentaram respostas semelhantes. Entretanto, ao final da aplicação do questionário, alguns alunos vieram me perguntar qual a diferença entre enigma e mistério. Além disso, uma aluna da turma 309 revelou que para ela não havia mistério em matemática porque os conhecimentos poderiam ser demonstrados através de raciocínio lógico. E ainda, que os enigmas seriam os "problemas em aberto" sobre os quais os matemáticos se debruçam na intenção de produzir novos conhecimentos. Outra aluna informou que mistério seria algo que ela nunca pensaria e que não daria conta de entender. E ainda, um terceiro aluno defendeu que muitos mistérios às vezes são desfeitos porque bastam um código ou uma senha para que a situação seja resolvida. Então, enigma e mistério teriam o mesmo significado.

Diante dessas diferentes concepções para "enigma" e para "mistério", questionamos se as respostas dos alunos seriam significativas, pois eles poderiam ter atribuído diferentes significados a esses termos. Assim sendo, mesmo com o nosso cuidado de não importar diretamente categorias de pesquisas realizadas em contextos distintos do nosso, tendo em vista que os referidos termos apareceram nos roteiros de filme, avaliamos como prudente não considerar as respostas dos alunos dadas a esses itens.

A questão 3 busca investigar a *imagem de si* que os alunos revelam como estudantes de matemática. Os gráficos a seguir ilustram a semelhança das respostas entre as turmas e a discreta superioridade da turma 309 em relação à sua confiança em suas capacidades diante dessa disciplina.

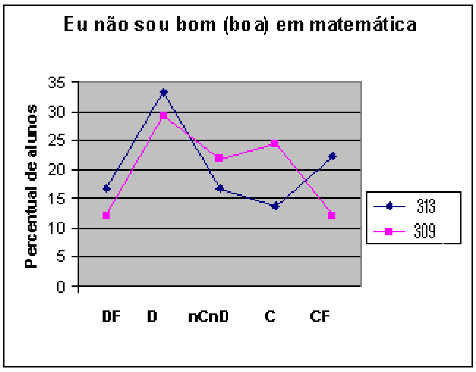


Gráfico 10

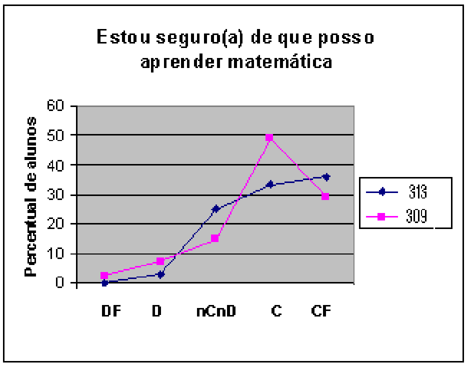


Gráfico 11

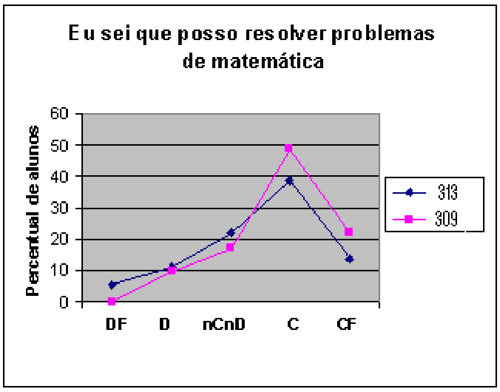


Gráfico 12

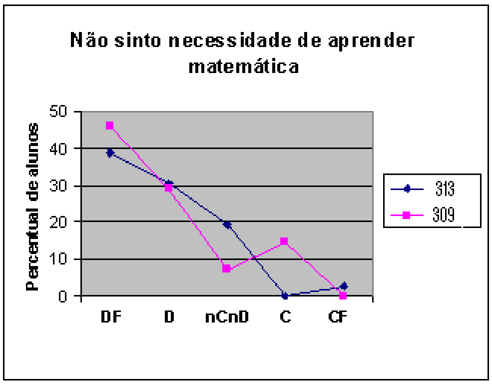
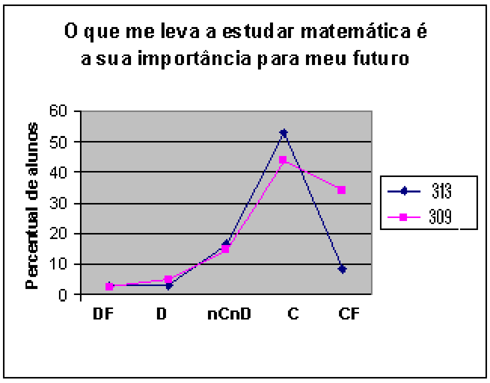


Gráfico 13

A questão 4 busca mapear o que estaria motivando os alunos a estudarem matemática.

Merece nossa atenção o fato de que cerca de 35% dos alunos da turma 313 afirmam que não é o fato de gostarem de matemática que os leva a estudar (Gráfico 15) e o grande valor demonstrado principalmente pelos alunos da 309 quanto à necessidade de se estudar para fazer provas, tirar boas notas e ter um bom currículo (Gráficos 16 e 17).



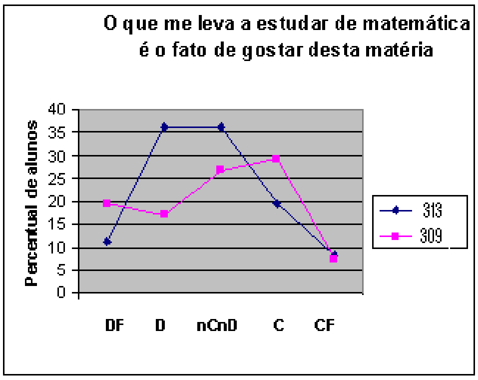


Gráfico 14

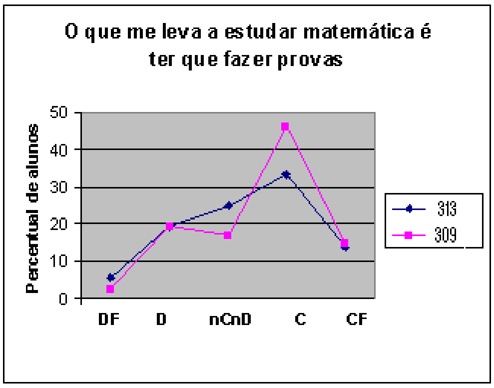


Gráfico 15

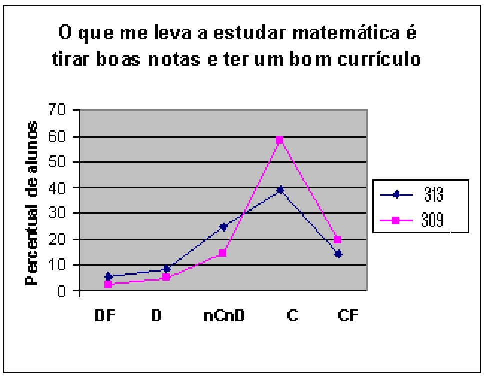


Gráfico 16

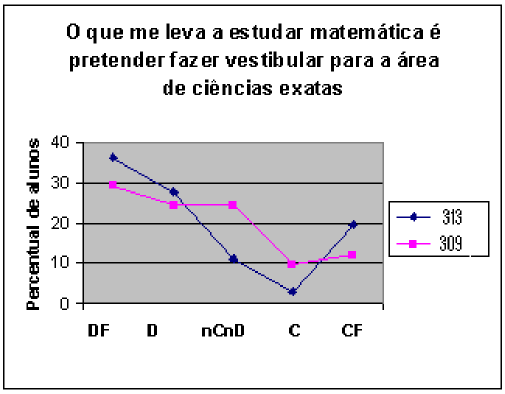


Gráfico 17

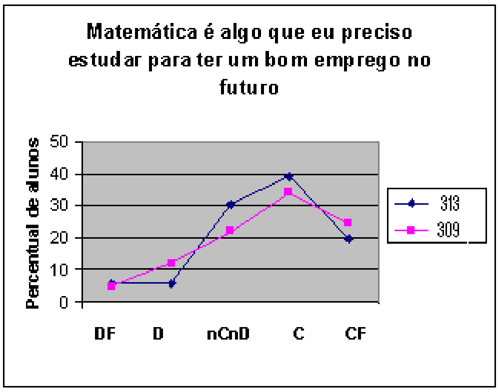


Gráfico 18

Gráfico 19

A *imagem de si*, investigada pela imagem que os alunos pensam que os outros têm deles pode ser visualizada nos gráficos a seguir:

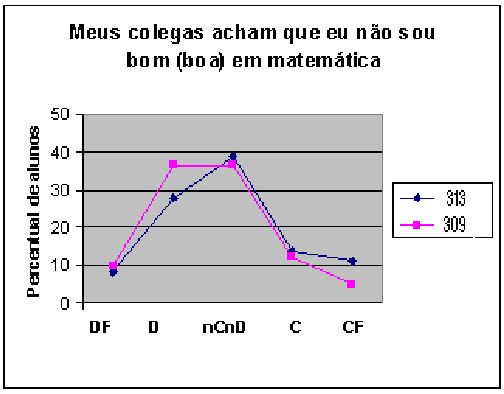


Gráfico 20

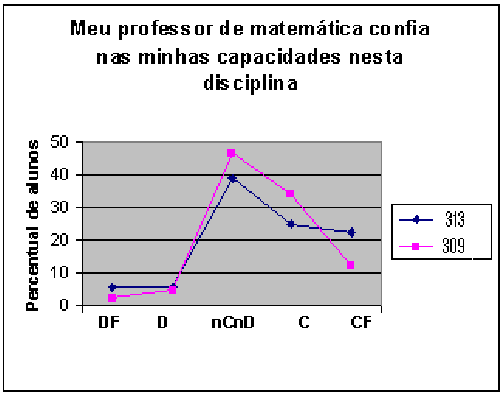


Gráfico 21

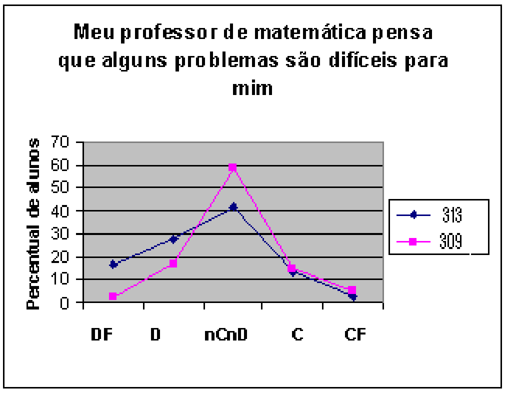


Gráfico 22

As atitudes dos alunos antes de uma prova de matemática e diante de alguma dificuldade nos exercícios a serem feitos em casa foram abordadas nas questões 6 e 7, conforme ilustram os gráficos a seguir:

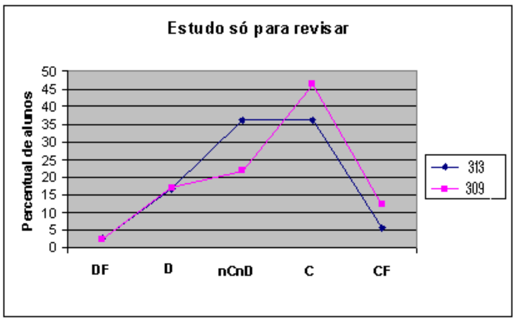


Gráfico 23

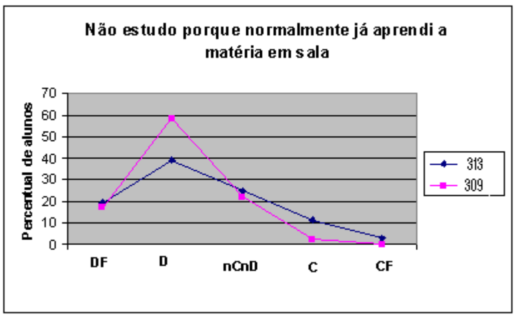


Gráfico 24

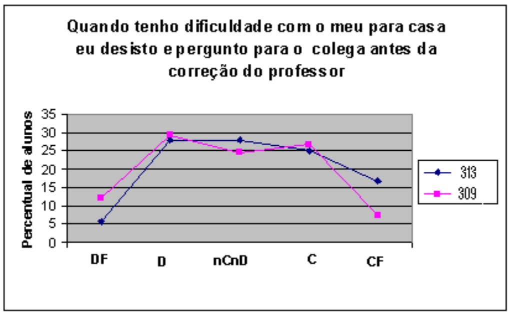


Gráfico 25

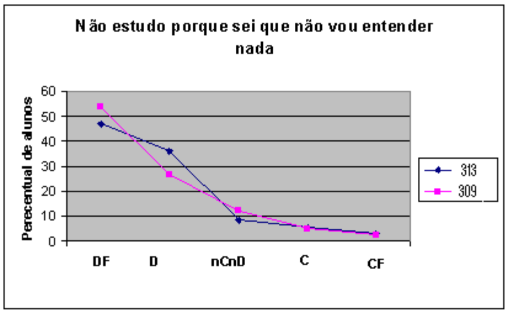


Gráfico 26

Ressalta-se que 53% dos alunos da turma 309 “concordam” ou “concordam fortemente” com a assertiva “estudo só para revisar”, em contrapartida aos 41% dos alunos da turma 313, que fizeram as mesmas opções (Gráfico 23). Além disso, 80 % dos alunos da turma 309 “discordam” ou “discordam fortemente” da assertiva “não estudo porque normalmente já aprendi a matéria em sala”, em comparação aos 60% dos alunos da turma 313, que também fizeram essa opção (Gráfico 24).

Isso fornece um indício de que os alunos da turma 309 consideram mais que estudar é preciso, mesmo que seja somente para revisar.

5.2.2 Buscando perfis das turmas através de especificidades

Continuando nosso percurso de identificar perfis de cada turma, passamos a discutir as assertivas que caracterizam particularidades de cada turma. As respostas às assertivas “Quando tenho alguma dificuldade com o meu para casa eu tento fazer várias vezes”, “normalmente não faço para casa”, “quando tenho dificuldade com o meu para casa eu desiste e espero o professor corrigir em sala”, “matemática me assusta”, e “matemática é um conjunto de regras e fórmulas a serem memorizadas”, permitiram-nos diferenciar as turmas, quanto a atitudes, sentimentos e crenças.

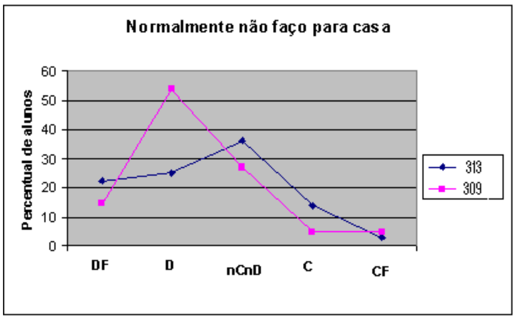


Gráfico 27

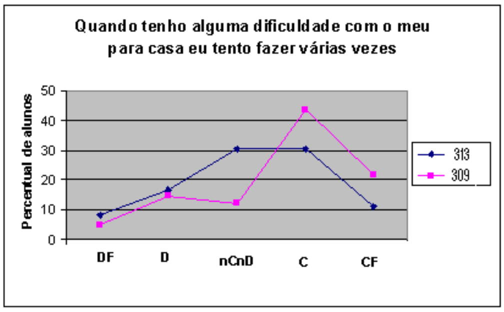


Gráfico 28

Analisando o gráfico 23, é possível notar que muitos alunos das duas turmas afirmam que estudam para revisar a matéria. Entretanto, verificando as respostas à assertiva "normalmente não faço para casa", percebemos que 47% na turma 313 discordam ou discordam fortemente, enquanto 70 % dos alunos da turma 309, fizeram uma dessas opções (ver Gráfico 27).

Diante de alguma dificuldade dos alunos ao fazer o dever de casa, gostaríamos de saber o quanto eles insistem em resolver sozinhos suas dificuldades. O gráfico 28 ilustra que 64% dos alunos da turma 309 "concordam" ou "concordam fortemente" com a afirmação de que tentariam fazer várias vezes a atividade, em comparação aos 40% dos alunos da turma 313, que fizeram as mesmas opções nesta assertiva.

Isso nos fornece indícios acerca de um maior investimento de tempo e de vontade dos alunos da turma 309, em comparação à turma 313. Isso se mostra coerente com os resultados obtidos no gráfico 29.

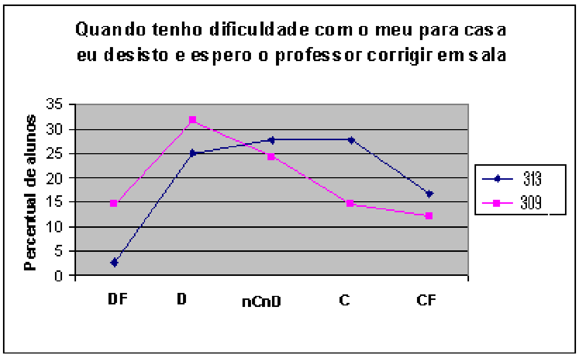


Gráfico 29

Analisando as respostas da turma 309, notamos que 47% dos alunos "discordam" ou "discordam fortemente" de que diante de uma dificuldade com o para casa, desistem e esperam o professor corrigir em sala, em comparação aos 27% de alunos da turma 313, que fizeram essas opção na referida assertiva.

Em relação aos sentimentos diante da matemática, a assertiva que mais diferenciou as turmas é a “matemática me assusta”.

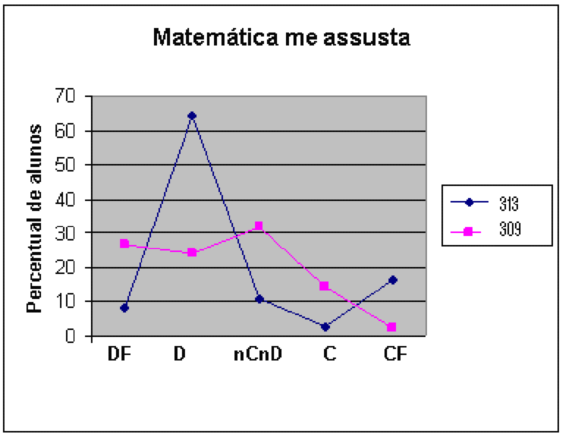


Gráfico 30

Analisando o Gráfico 30, é possível notar que a maioria dos alunos da turma 313 (73%) “discordam” ou “discordam fortemente” da afirmação “matemática me assusta”. 10% dos alunos não se posicionaram e 17% concordaram ou concordaram fortemente. Essa assimetria não se manifesta entre os alunos da turma 309, em que cerca de 30% dos alunos “não concordam nem discordam”, 53% “discordam” ou “discordam fortemente” e 17% “concordam” ou “concordam fortemente”.

Assim, é possível notar maior homogeneidade na turma 313 quanto a esse aspecto. Novamente, apesar de a turma 309 ter desempenho e dedicação maior do que a turma 313 (na avaliação do professor), há alguns alunos “que se assustam” diante da matemática. Isso merece uma investigação cuidadosa. Isso será feito principalmente através da observação das aulas de matemática.

Por último, as respostas dos alunos acerca da crença de que a matemática é um “conjunto de regras e fórmulas a serem memorizadas” diferenciaram as turmas.

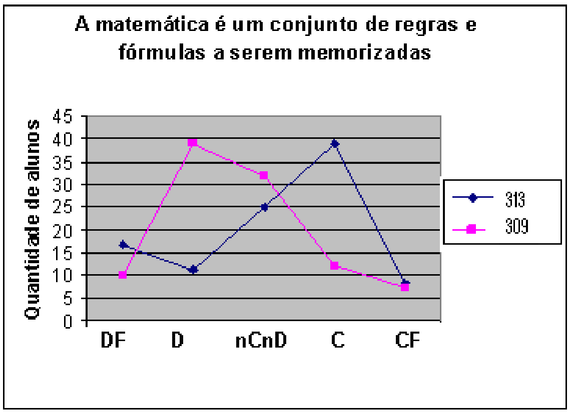


Gráfico 31

Analisando o gráfico 31, constatamos que enquanto 50% dos alunos da turma 309 discordam ou discordam fortemente da referida crença, 48% dos alunos da turma 313 "concordam" ou "concordam fortemente". Tendo em vista a grande quantidade de alunos que não se posicionaram (cerca de 30% na turma 309 e 25% na turma 313), consideramos que os resultados apresentam uma diferença significativa entre as turmas, em relação a essa crença.

Respostas às assertivas acerca de descritores afetivos nos forneceram um mapeamento das turmas observadas sobre a relação com a matemática, segundo suas semelhanças e especificidades. Temos aqui, uma primeira tentativa de descrição dos contextos que estão sendo estudados. Continuamos nossa tarefa de descrever tais contextos a partir de resultados a serem encontrados através da análise das interações em sala de aula e das tarefas escritas produzidas pelos alunos.

5.3 Identificando correlações entre descritores da dimensão afetiva

Buscamos identificar correlações entre descritores da dimensão afetiva para verificar a configuração da *imagem de si* e ainda verificar sua influência nas atitudes, para compreender a mobilização para a aprendizagem matemática.

Ao utilizar ferramentas estatísticas para determinar correlações entre os descritores da dimensão afetiva, as análises das turmas em separado não produziram resultados significativos. Isso pôde ser explicado pelo número de participantes, que constituiu amostras de pequeno tamanho, quando buscamos tratar cada turma isoladamente.

Se analisássemos separadamente cada turma, teríamos uma amostra de 41 alunos na turma 309 e 37 alunos na turma 313. Este é um número muito pequeno para identificar padrões estatísticos. Insistir em encontrar relações entre assertivas com amostras pequenas poderia levar-nos a grandes erros amostrais.

O mesmo aconteceu quando nos detivemos em analisar possíveis diferenças quanto ao gênero. Na turma 309, havia 25 meninas e 16 meninos; na turma 313, havia 23 meninas e 14 meninos. De outro modo, o exercício de estabelecer relações estatísticas entre amostras ainda menores levou-nos a uma significância irreal, fruto de erro amostral.

Por essas razões, as correlações e índices de significância forma encontrados utilizando como amostra a totalidade dos alunos participantes deste projeto; ou seja, 78 alunos.

Optamos por apresentar apenas correlações moderadas ou fortes. Realizamos teste de significância e selecionamos apenas correlações cuja significância apresentou resultado maior ou igual a 95%. Utilizamos o coeficiente de correlação de *Pearson*, para interpretar os dados.

5.3.1 *Imagem de si versus* sentimentos

As assertivas acerca da *imagem de si* que apresentaram correlações fortes ou moderadas em relação a assertivas representantes dos sentimentos foram: “eu não sou bom (boa) em matemática”, “eu estou seguro (a) de que posso aprender matemática**”,** “eu sei que posso resolver problemas de matemática**”, “**meus colegas acham que eu não sou bom(boa) em matemática**”** e “meu professor acha que eu não sou bom(boa) em matemática**”.**

A assertiva “eu não sou bom (boa) em matemática” apresentou correlações positivas e moderadas quando relacionada a assertivas que se referem aos sentimentos, a saber: “matemática me assusta” (0,517) , “matemática me deixa nervoso” (0, 486); “minha cabeça dá um branco quando o assunto é matemática” (0,502).

Ao verificar a correlação entre “eu não sou bom (boa) em matemática” e aprender matemática é divertido”, encontramos valor (- 0,459). Isto é pessoas que tendem a concordar com a primeira assertiva tendem a discordar da segunda assertiva.

A assertiva “eu estou seguro (a) de que posso aprender matemática” apresentou correlações negativas com “ Matemática me assusta”(-0,427), “matemática me deixa nervoso” (- 0,418), “minha cabeça dá um branco quando o assunto é matemática” (– 0,422).

E apresentou correlações positivas em relação a “aprender matemática me deixa feliz comigo mesmo (a)” (0,443) e “eu me sinto bem nas aulas de matemática” (0,449).

Analisando respostas dadas à assertiva “eu sei que posso resolver problemas de matemática” encontramos correlações moderadas ou fortes e negativas com “matemática me assusta” (-,0422) e “matemática me deixa nervoso” (– 0,491).

Com relação à imagem dos colegas, obtivemos correlação positiva e moderada entre “meus colegas acham que eu não sou bom (boa) em matemática” e “matemática me deixa nervoso” (0,431);

Em relação à confiança do professor nas capacidades do aluno, obtivemos correlação positiva e moderada entre “meu professor de matemática pensa que alguns problemas de matemática são difíceis pra mim” e ´”matemática me assusta”(0,446) e “matemática me deixa nervoso”(0,431).

A análise dos dados mostra, portanto, correlações entre *a imagem de si* e *sentimentos*. Sujeitos que respondem que concordam que estão seguros de si, das suas capacidades como estudante de matemática, que revelam que os outros (colegas e professor) também têm uma imagem positiva sobre eles (sujeitos) , tendem a concordar que possuem sentimentos positivos diante da matemática. Possivelmente, é a construção desses sentimentos positivos, ao longo da história escolar que vai constituindo uma *imagem de si* mais segura de suas capacidades.

5.3.2 *Imagem de si versus* crenças

As assertivas sobre a *imagem de si* que apresentaram correlações fortes ou moderadas em relação a assertivas representantes das crenças foram: “eu estou seguro (a) de que posso aprender matemática**”** e “eu não sou bom (boa) em matemática”

Analisando respostas dadas à assertiva “eu estou seguro (a) de que posso aprender matemática”, encontramos correlação moderada e positiva entre esta e ”a matemática é uma matéria importante para diversas áreas do conhecimento” (0,465). E, em relação à assertiva

“a matemática é uma matéria que pra aprender é preciso ter nascido pra isto”, encontramos correlação moderada e negativa (-0,455).

E ainda, encontramos correlação moderada e positiva entre "eu não sou bom (boa) em matemática" e "a matemática é uma matéria que pra aprender é preciso ter nascido pra isto" (0,467).

Vale ressaltar que sujeitos que tendem a concordar que são seguros de que podem aprender matemática ou que se consideram bons em matemática, tendem a discordar da afirmação de que para aprender matemática é preciso " ter nascido pra isso". Possivelmente, sujeitos que assumem a necessidade de ser ter um dom, invistam menos em direção à mobilização para a aprendizagem. Se os "bons" em matemática são determinados *a priori*, qual é o sentido de se ter muito esforço ou investimento?

5.3.3 *Imagem de si versus* atitudes

As assertivas sobre a *imagem de si* que apresentaram correlações fortes ou moderadas em relação a assertivas representantes das atitudes foram: "eu estou seguro (a) de que posso aprender matemática**"** e "eu não sou bom (boa) em matemática" "eu sei que posso resolver problemas de matemática" e "meu professor de matemática confia nas minhas capacidades nesta disciplina". Apenas a assertiva "meus colegas acham que eu não sou bom (boa) em matemática**"** apresentou correlações fracas com aquelas que abordavam atitudes.

Encontramos correlação positiva entre "eu não sou bom (boa) em matemática" e "quando tenho dificuldades no para casa desisto e espero o professor corrigir em sala" (,574). E correlação negativa entre "eu não sou bom (boa) em matemática" e "quando tenho dificuldades no para casa tento fazer várias vezes" (-0,503).

A freqüência de respostas à assertiva "eu estou seguro (a) de que posso aprender matemática" apresentou correlações positivas com "antes de uma prova de matemática eu estudo só pra revisar" (0,591) e negativas com "antes de uma prova eu não estudo porque sei que não vou entender nada" (-0,570) e com "quando tenho dificuldades no para casa tento fazer várias vezes" (0,573).

E "eu sei que posso resolver problemas de matemática" apresentou correlação moderada e negativa com "antes de uma prova de matemática eu não estudo porque sei que não vou entender nada" (- 0,427) e "quando tenho dificuldades no para casa tento fazer várias vezes" (0,531).

E, em relação à confiança do professor nas capacidades do aluno, encontramos correlações negativas entre "meu professor de matemática confia nas minhas capacidades nesta

disciplina” e “antes de uma prova de matemática eu não estudo porque sei que não vou entender nada” (-,421) e “normalmente não faço para casa”
(-542).

Ainda em relação ao professor, encontramos correlação moderada e negativa entre “meu professor de matemática pensa que alguns problemas de matemática são difíceis pra mim” e “antes de uma prova de matemática eu não estudo porque a matéria eu normalmente já aprendi em sala” (- 0,501).

5.4 Fundamentando um argumento

Através da abordagem apresentada neste capítulo, buscamos extrair um perfil de cada turma observada no que se refere à dimensão afetiva da relação com a matemática. Tornou-se possível então uma distinção inicial das duas turmas, e levantamento de crenças, sentimentos e atitudes compartilhadas.

Os dados coletados através de um questionário representam um momento, um retrato do contexto quanto à afetividade. Para compreender o desenvolvimento, a constituição da afetividade em sala de aula, outras sondas mostram-se necessárias, para recuperar um movimento, e caracterizar o processo de sua constituição.

Além disso, os resultados aqui apresentados mostram de que modo sentimentos, crenças e atitudes estão relacionados à *imagem de si*. Isso nos permite fundamentar o argumento de que cada descritor não pode ser tomado isoladamente para se entender a relação de um sujeito com a matemática. É a partir da configuração de descritores da dimensão afetiva que torna possível um mapeamento integrado e sistêmico.

Nos capítulos 6 e 7, permanecemos com o foco na descrição e constituição dos contextos estudados, porém a partir de uma abordagem qualitativa.

Capítulo 6
Análise de dados: construindo o contexto

6.1 Introdução

Como já mencionado, adotamos a perspectiva sócio-cultural para orientar a investigação atual, dando prosseguimento à pesquisa em Melo (2003). A escolha deste olhar se reafirma uma vez que muitas são as evidências de que estados emocionais são experienciados muito diferentemente, em culturas diferentes e grupos sociais distintos (Evans e Zan, 2006).

Deste modo, consideramos adequado e importante entender as expressões e experiências afetivas como situadas em um contexto social, interpretando-as como organizadas socialmente.

Com o intuito de revelar o contexto no qual estávamos imersos, e descrever a cultura de cada uma daquelas salas de aula, apresentamos neste capítulo a descrição de um dia típico e do espaço físico de cada uma das salas de aula observadas, e uma análise das normas e expectativas que emergem nas práticas identificadas através da observação das interações em sala de aula.

O próximo capítulo finaliza a composição dos contextos, trazendo a análise dos roteiros de filmes.

Para sustentar teoricamente a análise, retomamos conceitos que serão utilizados.

6.2 Normas e expectativas nas práticas em sala de aula

A noção de norma é um construto sociológico que se refere a compreensões ou interpretações que ficam normatizadas ou assumidas como compartilhadas pelo grupo. Deste modo, norma não é uma noção individual, mas uma noção coletiva.

Em nossa imersão em campo, buscamos identificar *normas sociais* e *normas sociomatemáticas* que permeavam as interações professor-aluno, aluno-aluno, aluno-pesquisadora, professor-pesquisadora. Temos como referência Yackel (2001), que entende que as normas de sala de aula que se relacionam a explicação e justificativas matemáticas são ambas *sociais* e *sociomatemáticas*, por natureza. A autora afirma que uma maneira de descrever normas, em nosso caso, normas de sala de aula, é descrever as expectativas e obrigações construídas nas práticas que ali se desenvolvem.

Em sua pesquisa, Yackel identificou *normas sociais* que caracterizaram as interações em sala de aula. Considerou evidente que cada uma das normas encontradas relaciona-se especificamente a uma explicação e uma justificativa - tomadas como construtos sociais.

Identificou também aspectos normativos de interações que são específicas da matemática, às quais denomina *normas sociomatemáticas*.

Compreensões normativas consideradas como matematicamente diferentes, sofisticadas ou elegantes são exemplos de *normas sociomatemáticas.*

De modo semelhante, uma explicação e justificativa matemáticas aceitáveis pelos participantes na interação em sala de aula são uma *norma sociomatemática*. A distinção entre *normas sociais* e *normas sociomatemáticas* é sutil. Por exemplo, ao desenvolver a prática de os alunos explicarem suas soluções temos uma *norma social sendo construída;* levando-se em conta o fato de a explicação matemática ser aceitável, temos uma *norma sociomatemática sendo compartilhada*.

Nós poderíamos perguntar sobre o que pode ser considerada uma explicação *aceitável*. Esta surge através da interação. Conseqüentemente, para a autora, o significado de uma explicação matemática aceitável não é algo que pode ser esboçado com antecedência para alunos saberem *a priori*. Na verdade, são constituídas nas interações (e por elas) dos participantes na sala de aula.

Em Cobb e Yackel (1989), os autores descrevem um experimento de ensino em que a construção compartilhada de *normas sociais* e *sociomatemáticas* foram intencionalmente propostas e desenvolvidas em sala de aula, por meio de interação entre alunos e o professor. Aqui nesta pesquisa, procuramos fazer um levantamento das normas que percebemos constituir a prática nas duas salas de aula do professor João.

Adotando uma perspectiva etnográfica, enfatizamos as formas de envolvimento das pessoas como atores, através de um detalhamento criterioso na descrição das interações em sala de aula.

De fato, na microanálise etnográfica existe uma preocupação com o interesse dos sujeitos na escolha de uma determinada forma de comportamento e qual o significado desta escolha. Portanto, enfatiza-se o significado da interação como um todo, a relação entre a cena imediata da interação social de um grupo e o significado do fato social ocorrido em grandes contextos culturais, por exemplo: cultura da sala de aula, da escola, das escolas em geral. (Erickson, 1992)

Tendo os conceitos discutidos em mente, e tendo a intenção de construir cada um dos contextos observados em termos das práticas ali representadas, identificamos normas, obrigações e expectativas presentes nas aulas de matemática, em cada uma das turmas. Esta elaboração se sustenta em excertos retirados do caderno de campo onde tive o cuidado de anotar tudo que foi possível registrar durante o ano em que estive imersa no campo da pesquisa.

Situando a discussão, iniciamos com a descrição de um dia típico em cada uma das salas de aula. Nela destacamos as *normas sociais* e *sociomatemáticas* (Yackel, 2001) que percebemos emergir. Os parágrafos ou trechos em itálico na descrição do dia típico irão compor um inventário de normas, obrigações e expectativas em cada uma das turmas e apresentado logo a seguir. Este será sustentado por registros no caderno de campo, ao longo do ano.

6.3 A descrição da turma 309

6.3.1 Um dia típico na turma 309

Quanto à estrutura física, a sala 309 é uma das mais espaçosas da escola. O espaço entre as filas de carteiras chega a cerca de um metro. Durante as primeiras observações, notei que seria difícil sentar-me em um canto da sala, por exemplo, e conseguir ouvir as conversas dos alunos que se sentavam no meio da sala. Percebi que seria necessário trocar de lugar muitas vezes se quisesse registrar as interações entre todos os alunos. A sala é bem ventilada, além de possuir janelas grandes, há dois ventiladores que funcionam bem. Além disso, há uma televisão e um aparelho de DVD. Algumas vezes, alunos de outras turmas ocupavam essa sala para assistirem às aulas em que esse material audiovisual era necessário.

Algumas palavras podem descrever, de modo geral, os alunos desta turma: concentrados durante as explicações do professor, silenciosos ao resolverem exercícios individualmente, discretos ao discutirem com os colegas a resolução dos exercícios, num tom de voz baixo. Empolgados e participativos durante a apresentação de um conteúdo novo pelo professor ou durante a elaboração de uma demonstração. *Dedicados, responsáveis, cautelosos quando interrompem a aula para fazerem perguntas*. *São alegres e carinhosos uns com os outros*. Muitos têm o hábito de trocar abraços e beijos no rosto, ao se cumprimentarem, no primeiro horário de aula. *A relação dos alunos desta sala com o professor de matemática é bastante amistosa*.

O professor costumava perguntar quais eram os exercícios que os alunos consideravam que seria necessário que ele corrigisse. Os alunos iam ditando para o professor os números de tais exercícios e o professor ia corrigindo um a um. Durante a correção, o professor solicitava aos alunos que participassem da discussão da solução informando o método que utilizaram para resolver as questões. *Após a resolução, algumas vezes, ele perguntava se alguém havia resolvido* *a questão de outro modo.* Quando alguém se manifestava, ele resolvia a questão de acordo com o novo método sugerido e comparava as vantagens de um método e de outro.

Como havia duas aulas nesta turma em um mesmo dia, às segundas-feiras, quase sempre o professor introduzia um novo conteúdo. Para a apresentação de um resultado matemático, era comum o professor partir do que os alunos já sabiam (retomando conteúdo das aulas anteriores) e, instigando a participação dos alunos, elaboravam, juntos, uma demonstração ou uma construção encadeada de idéias para se chegar ao resultado esperado. Havia quase sempre um clima bastante agradável durante as explicações do professor. Alguns alunos (principalmente os que se sentavam mais próximos do professor) tinham a liberdade de brincar com o professor. O professor costumava aceitar as brincadeiras e, em geral, respondia aos alunos com outra.

Ainda que houvesse um ambiente de brincadeiras, o objetivo central proposto pelo professor não ficava comprometido. Aliás, a dinâmica da sala parecia permitir que os alunos se sentissem cada vez mais à vontade para participar das discussões propostas. Mesmo diante de uma participação discreta de determinado aluno, o professor costumava elogiar dizendo num tom de brincadeira*: "Estudando em casa, hem danado*!" (Notas de campo 24/04/2006). Assim, os alunos pareciam se sentir lisonjeados com o comentário do professor e participavam cada vez mais das discussões propostas por ele.

O professor fazia questão de conduzir esta turma no desenvolvimento de determinadas demonstrações que ele considerava complicado fazer em outras turmas. Em alguns casos, ele admitia que só aprofundaria determinado conteúdo ou proporia um exercício mais elaborado nesta turma. Isso pode ser justificado pelo nível de envolvimento dos alunos diante das atividades propostas pelo professor. Houve situações em que alguns alunos da turma estavam tão envolvidos em determinada atividade que mesmo tocando o sinal que poria fim à aula e iniciaria o recreio, a atividade não era interrompida.

A responsabilidade e comprometimento com os estudos por parte desses alunos permitiam que o professor conferisse a eles autonomia para decidirem, por exemplo, se era necessário resolver mais exercícios sobre determinado conteúdo ou se já era possível ir adiante com a matéria.

Em geral, o professor sugeria listas de exercícios – as quais poderiam ser ou não retiradas do livro-texto – que ora deviam ser feitos individualmente, ora em duplas, ora em grupos maiores. Quando os alunos se envolviam individualmente na resolução dos exercícios, era possível notar momentos em que todos os alunos se concentravam em silêncio absoluto naquela atividade. Outras vezes, quando o professor permitia que os alunos se reunissem em duplas[28] ou em grupos (às vezes porque nem todos levavam o livro-texto para as aulas), os alunos comentavam sobre assuntos diversos com os colegas. Entretanto, o *conteúdo dessas conversas não dispersava os alunos quanto à atividade principal e ainda, em muitos casos, conversavam somente depois de concluída a atividade proposta pelo professor*.

O professor afirmou mais de uma vez durante o ano para mim: "a turma é tão boa que a matéria já está lá na frente! Estamos muito adiantados!" E isso se confirmava ao longo do ano letivo.

6.3.2 Inventário de normas, obrigações e expectativas na turma 309

1)Relação de respeito, carinho e cordialidade entre professor e alunos;

> "A relação dos alunos desta sala com o professor de matemática é bastante amistosa. Eles convidaram-no para ser padrinho da turma, entretanto, o professor justificou que não poderia aceitar o convite porque já havia aceitado o mesmo convite de outra turma."
>
> (Notas de campo, 15/02/2006)

> "Normalmente, como havia nesta sala duas aulas de matemática na segunda-feira, o professor iniciava a conversa com os alunos perguntando se o fim-de-semana havia sido bom. A partir daí tanto o professor quanto os alunos comentavam brevemente sobre o que haviam feito no fim de semana."
>
> (Notas de campo, 20/02/2006)

[28] Nestas situações, o professor deixava claro que os alunos poderiam formar os grupos de acordo com a afinidade. Isso também acontecia nas situações em que era permitido fazer provas em dupla – prática bastante comum nas provas de matemática.

2)Definição clara dos papéis na sala de aula: o professor é quem propõe a atividade; o aluno deve participar da realização da atividade.

O professor define *a priori* a atividade de cada aula, prepara o material para desenvolver a aula e é ele quem conduz as discussões.

Os alunos contribuem envolvendo-se na proposta do professor e isso se dá através da realização das atividades de para casa que porventura foram solicitadas ou da participação (verbal ou não) em atividades em sala de aula.

> "O professor continua a resolver os exercícios e pergunta aos alunos têm dúvidas. No segundo exercício, o professor estimula a participação dos alunos e Carlos dá uma sugestão bastante apropriada à resolução do exercício: "O triângulo é isósceles, então tem dois lados iguais! Usa isso!". A aluna Patrícia também sugeriu: "Usa a fórmula da área, professor!"
>
> (Notas de campo, 19/06/2006)

3) Permissão por parte do professor para que os alunos esclareçam dúvidas e emitam opiniões.

O professor assume a obrigação de esclarecer as dúvidas e contribuir para a aprendizagem dos alunos.

> "Certo dia, alguns alunos da turma estavam tão envolvidos em determinada atividade que mesmo tocando o sinal que poria fim à aula e iniciaria o recreio, a atividade não era interrompida. O professor pergunta: "Continuamos na próxima aula?!" Uma aluna pede que o professor finalize: "Continua só essa, professor!"
>
> (O professor termina a correção dessa questão e todos permanecem em sala até que o professor conclua). E então todos gastavam alguns minutos do pouco tempo de recreação para concluírem um raciocínio ou finalizarem o exercício." (Notas de campo, 08/05/2006)

4) Relação informal entre professor e alunos: é permitido que se façam brincadeiras uns com os outros, desde que não comprometam o cumprimento dos objetivos da aula.

Havia quase sempre um clima bastante agradável durante as explicações do professor. Alguns alunos (principalmente os que se sentavam mais próximos do professor) tinham a liberdade de brincar com o professor criticando, por exemplo, uma figura geométrica que o professor havia desenhado no quadro-negro e que não ficara perfeita. O professor aceitava a brincadeira e, em geral, respondia aos alunos com outra.

São permitidas conversas sobre assuntos diversos como viagens, chocolate, eventos culturais, jogos, gincanas, etc. É permitido dar risadas e se entusiasmar diante de uma atividade matemática, uma demonstração, ou um fato corriqueiro de qualquer natureza.

5)Valorização e incentivo por parte do professor da participação verbal dos alunos: através de elogios, o professor os estimula a continuar participando das aulas.

> "O ambiente de sala de aula parecia permitir que os alunos se sentissem cada vez mais à vontade para participar das discussões propostas. Mesmo diante de uma participação discreta de determinado aluno, o professor costumava elogiar dizendo num tom de brincadeira: "Estudando em casa, hem danado!"
>
> (Notas de campo, 24/04/2006).

Assim, os alunos pareciam se sentir lisonjeados com o comentário do professor e participavam cada vez mais das discussões propostas por ele. Os momentos de sintonia e envolvimento dos alunos com a proposta do professor são legitimados por ele à medida que expressa satisfação e um recíproco entusiasmo capaz de envolver cada vez mais os alunos e instigá-los a continuar participando explicitamente da proposta anunciada.

6) Punição quando há descumprimento de regras como pontualidade por parte dos alunos ou se ausentar da cadeira desnecessariamente.

É proibido desrespeitar regras tais como chegar muito atrasado para a aula ou deixar de fazer a atividade para ficar perambulando pela sala ou conversando com os colegas sobre assuntos diversos.

> "O professor começa a explicar o primeiro exercício. Em seguida, Peter entra na sala. O professor pergunta: "Peter, onde cê tava?" Peter

> responde: “Lá fora!” O professor se zanga: “Lá fora?! Podia então ter ficado lá, né? (o professor fica incomodado com o atraso proposital do aluno). O aluno não se senta, dá meia volta e sai da sala novamente.”
>
> (Notas de campo, 19/06/2006)

> “O aluno Caio levanta-se do seu lugar. O professor percebe logo: “Caio, vai resolver a sua vida aí?... Passeando...” O aluno tenta justificar: “Já resolvi esse aí, já!”(refere-se ao exercício que o professor corrige neste momento). Mas parece não convencer o professor que responde reticente: “Sei...”. E continua resolvendo o exercício.”
>
> (Notas de campo, 17/05/2006)

7) Existência de um cronograma de planejamento, que, dentro do possível, costuma ser seguido, com atenção à expectativa de que o professor dê uma aula que propicie efetivamente a aprendizagem dos alunos.

> “Em 13/03/2006, o professor combina com a turma que só começaria a próxima matéria na aula seguinte, pois essa turma estava bem adiantada com relação às outras.”
>
> (Notas de campo 13/03/2006)

Os alunos dessa turma em geral conversam num tom de voz baixo e a maioria tem notas boas. As aulas são produtivas, com a participação da turma conseguem fazer demonstrações e resolverem exercícios mais elaborados, quando se compara às suas outras turmas.

8) Existência de autonomia por parte dos alunos para opinarem quanto ao ritmo de andamento do currículo, podendo decidir, por exemplo, se o professor deve gastar mais ou menos tempo com determinado conteúdo.

> “O professor consulta os alunos e de acordo com a segurança deles diante do conteúdo trabalhado, dispensa mais tempo com atividades, por exemplo. O

nível de responsabilidade e comprometimento com os estudos por parte desses alunos permitia que o professor conferisse a eles autonomia para decidirem, por exemplo, se era necessário resolver mais exercícios sobre determinado conteúdo ou se já era possível ir adiante com a matéria. Em alguns momentos, o professor consultava explicitamente os alunos. Certo dia, por exemplo, o professor pergunta à turma se deve dar continuidade à matéria ou se faz a correção dos exercícios sobre distância entre pontos. Os alunos pedem que o professor corrija os exercícios e que passe outros.”

(Notas de campo 13/03/2006).

9) Valorização do rigor lógico-matemático nas argumentações, porém contando com a efetiva participação dos alunos, passo a passo.

“O professor inicia a aula “Distância entre pontos numa reta real”. Os alunos estavam bastante concentrados na aula. Comentários poucos em voz baixa com o colega. O professor pede sugestões dos alunos para encontrar a distância entre dois pontos. Primeiro exemplo: calcular a distância entre -5 e 2. O professor representa o número na reta numérica. Sugestão do Peter: “Ignora o sinal de negativo e somo com o outro número!”. Carla acrescenta: “Vai dar sete!”. O professor instiga: “essa regra vale pra todos? Vai ser sempre assim?” Alguns alunos respondem que sim. O professor continua: “Vamos generalizar então...” Leonardo interrompe o professor: “É só fazer o módulo de cada um dos extremos!” O professor confirma e escreve no quadro: $d_{AB} = |x_A – x_B|$. O professor sugere alguns exercícios para os alunos. Carla não entendeu como se calcula a distância entre A(7,1) e F(7, - 3). O professor representa os pontos no plano cartesiano e a aluna afirma que já havia entendido.

Em seguida, o professor propõe o seguinte exercício: "Calcular a distância entre (3,2) e (7,1).". O professor representa os pontos no plano cartesiano e pergunta o que fazer. Os alunos ficam em silêncio alguns segundos até que Leonardo sugere: "Aplica o Teorema de Pitágoras!". O professor pergunta como e vários alunos vão dando sugestões até o professor encontrar a distância entre os pontos." (Notas de campo: 20/02/2006)

"Na aula seguinte do mesmo dia, o professor pede aos alunos que se reúnam em grupos de cinco ou seis alunos para resolverem algumas questões. Entre as questões, havia uma em que os alunos precisavam deduzir a fórmula geral para o cálculo da distância entre pontos. Alguns alunos em cada grupo deduziam com mais facilidade e explicavam para os demais colegas. Depois dessa discussão em grupos, acompanhada pelo professor que costumava passar em cada grupo, ele fez a demonstração no quadro-negro, passo a passo, com as contribuições dos alunos." (Notas de campo: 20/02/2006)

10) Valorização do sentido em manipulações algébricas.

"O professor estava discutindo a seguinte questão com os alunos:Questão 4: a) - x + 3 = - 4x – 9 b) $3x^2 + 100 = 400$ c) $x^2 = 3x$.O aluno Douglas sugere acerca do item "c" do mesmo exercício: $x^2 = 3x$ 'Põe em evidência, professor! Põe igual a zero! Esses assim são mais fáceis!'O professor provoca para que os alunos entendam o sentido de resolver x(x- 3) = 0 do seguinte modo: x = 0 ou x = 3. Para isso, propõe a questão: ´Se x(x-3) = 2, então x= 2 ou x-3 = 2?' Os alunos se concentram na resolução do exercício e o professor explica porque o método utilizado para a primeira equação não pode ser usado para a segunda equação:'No primeiro caso, só pode fazer isso porque o produto é zero! Se o resultado de uma multiplicação de dois números é zero, que possibilidades a gente tem pra esses números?' (o professor faz dois traços no quadro para serem completados com os números que ele esperava os alunos dizerem). Diego responde: 'ou o primeiro ou o segundo tem que ser zero!' Professor: 'é isso aí, vocês entenderam?') (um ou outro

> aluno falam que entenderam, o restante da turma fica em silêncio – a impressão que se tem é que entenderam). O professor continua: “Agora quando o produto é dois, nem o “x” nem o “x-3” podem ser zero! Senão zera o produto!” (Os alunos continuam calados dando a impressão de acompanhar o raciocínio do professor)” (Notas de campo: 15/02/2009)

12)Valorização da história da matemática como estratégia de ensino.

Em diversas situações observadas em sala de aula, o professor demonstra disposição em descrever o contexto histórico da época em que determinado teorema ou resultado matemático foram criados. Essa estratégia contribui para atrair a atenção dos alunos e revela, em grande medida, aspectos da formação do professor, uma vez que teve a oportunidade de participar de projetos que ressaltam a importância de se abordar a história da matemática como elemento para favorecer e enriquecer a aprendizagem dessa disciplina. Isso reflete também o interesse que o professor demonstra quanto à necessidade de que conceitos matemáticos compreendidos por parte dos alunos tendo em vista suas condições de produção, situados em um contexto social e histórico.

> “O professor inicia a aula explicando o que é ponto médio de um segmento.A aluna Natália participa definindo o que seria ponto médio. Os alunos, praticamente em silêncio, prestam atenção nas explicações do professor. Ele faz com que os alunos localizem as coordenadas dos pontos no plano cartesiano e conduz os alunos na dedução da fórmula para o cálculo do ponto médio de um segmento. Em seguida, passa um exemplo, resolve junto com os alunos e parte para coordenadas do ponto médio de um segmento qualquer no plano cartesiano. Avisa que precisará de um teorema da Grécia antiga. O professor começa conta a história de Tales, de Kéops... Alguns alunos prestam atenção, outros, inicialmente, continuam copiando o que estava no quadro-negro. O aluno Rogério lembra-se de uma questão de Física numa prova no ano anterior que tratava da incidência dos raios solares. Nesse momento, ele relaciona o fato de o professor deduzir o T. de Tales (utilizando como paralelas os raios solares) como o conteúdo de uma questão de Física. O fato de esse aluno fazer essa relação demonstra que assimilou

de algum modo a questão de Física. Nesse momento, o professor acrescenta: “Tá vendo a relação entre Matemática e Física?”

(Notas de campo: 06/03/2006)

“Os alunos participam da dedução do Teorema e quase todos se concentram na história de Tales. Cerca de 90% dos alunos prestam atenção tão fixamente que seguram o rosto ao olhar para o professor. Poucos alunos conversam baixo no fundo da sala. Rogério participa a todo tempo na dedução do teorema. Depois da dedução do teorema e da dedução da fórmula do ponto médio para a abscissa do mesmo, o aluno Guilherme (último da fila que estou sentada) afirma que não seria necessário que o professor repetisse o processo de dedução para o eixo y. Pergunto a ele porque estava dizendo aquilo.

Ele me respondeu que como o processo seria o mesmo, não havia necessidade de repeti-lo. Era só colocar a fórmula!O professor me mostrou o livro de onde tirara a história que contou. Além disso, me informou que participou de um projeto de História da Matemática durante dois anos quando estava na graduação. Isso ajuda a explicar o interesse do professor em utilizar a história nas aulas de matemática, quando, por exemplo, solicita aos alunos que façam um trabalho sobre a participação das mulheres na matemática (trabalho que deve ser entregue no dia Internacional da Mulher).” (Notas de campo – 06/03/2006)

6.4 A descrição da turma 313

6.4.1 Um dia típico na turma 313

A sala 313 não acomoda confortavelmente todos os seus alunos. Quase não há espaço entre as filas de carteiras e a distância entre a primeira carteira e o quadro negro é pouco mais de um metro. A sala não é bem ventilada e apenas um dos dois ventiladores existentes funciona. A proximidade física entre os alunos facilita bastante a interação entre eles. Na segunda aula que eu assisti nesta turma, fiz as seguintes observações no caderno de campo:

> "Não há cadeira para mim. O professor cede a cadeira dele para mim. Pergunto se não irá se sentar em nenhum momento. Ele afirma que não. Irá ficar de carteira em carteira. Aceito a gentileza e me sento ao fundo da sala. As últimas lâmpadas da sala estão queimadas."
>
> (Notas de campo 13/03/2006)

O número de carteiras dessa sala às vezes era insuficiente até mesmo para os alunos da sala. Sendo assim, quase sempre não havia carteira para mim. Para que eu pudesse me acomodar, às vezes, eu buscava carteira em outra sala. Depois de um tempo de observação, um ou outro aluno passou a reservar gentilmente uma carteira para mim; ou cediam a carteira deles para mim e buscavam outra para eles na sala ao lado. Como os alunos se sentavam muito juntos (havia duplas que raramente se desfaziam) notei que em qualquer canto da sala que eu me acomodasse eu poderia ouvir as conversas dos alunos. Ainda assim, trocava de lugar à medida que o tempo passava para observar mais de perto determinados alunos. Algumas vezes, os alunos desta turma trocavam de sala com a turma 309 para assistirem a vídeos, então, percebia que os alunos da turma 309 ficavam um pouco mais agitados que o de costume e conversavam mais uns com os outros – o que pode ser justificado pela maior proximidade entre eles e o calor excessivo que fazia dentro da sala. Outras turmas também ocupavam a sala 309 para assistirem às aulas em que esse material audiovisual era necessário. Algumas não possuíam esse material em sala, a 313 era uma delas.

Algumas palavras podem descrever, de modo geral, os alunos desta turma: *alegres, espontâneos, agitados, muitas vezes dispersos mesmo durante as explicações do professor, barulhentos e pouco cerimoniosos em suas intervenções.* Mostravam-se entusiasmados em interagir com os colegas e *conversar sobre assuntos diversos*, não necessariamente envolvidos na proposta de trabalho do professor. Pareciam se divertir naquele espaço de encontro e pareciam buscar sobreviver diante das tarefas escolares. Quando concentrados, *interrompiam o professor mesmo no meio de uma frase dele para esclarecer dúvidas*, que, muitas delas, *referiam-se a conteúdos vistos em séries anteriores*. *Quando não faziam as atividades, copiavam-nas do colega*. E, em alguns momentos, usavam a aula de matemática para fazer trabalhos e atividades de outras disciplinas. E pareciam se sentir tão à vontade na sala de aula que não se incomodavam em comer paçocas, pipocas e pirulitos durante a aula de matemática, que acontecia imediatamente antes e após do recreio, nos terceiro e quarto horários.

De modo geral, o relacionamento do professor com os alunos desta turma era bom. Às vezes, raramente, *o professor se cansava de pedir silêncio e concentração* dos alunos nas aulas e isso o deixava um pouco irritado:

> "Silêncio! Não quero *zum zum zum*. Não me obrigue a ficar mal educado e chato!"(Fala num tom sério e firme!) (Notas de campo 08/05/2006)

Mas, de maneira geral, *o professor sempre buscava ser simpático* e, como na outra turma, iniciava a conversa com os alunos perguntando se o fim-de-semana havia sido bom. Então alguns alunos comentavam sobre as atividades do professor bastante animados e, *se dependesse deles, passariam todo o horário comentando sobre assuntos diversos* como shows, cinema, chocolate, beijos, dentre outros assuntos próprios de adolescentes.

Quase sempre o professor escrevia no quadro as respostas dos exercícios que porventura ele havia solicitado para os alunos resolverem. Como na outra turma, o professor pedia aos alunos selecionassem os exercícios para serem corrigidos. Durante a correção, alguns alunos participavam da elaboração das soluções, outros apenas copiavam e, havia ainda aqueles que conversavam sobre assuntos diversos com os colegas e às vezes nem mesmo abriam o caderno de matemática. Dentre os alunos que prestavam atenção nas explicações do professor, havia aqueles que participavam de cada etapa da solução sugerindo e esclarecendo dúvidas. Essa *participação*, muitas vezes, de tão *espontânea,* soava meio agressiva:

> "Professor, não entendi nada! Que saco!" (Raquel)
>
> (Notas de campo 13/03/2006)

A participação servia ora para colaborar na construção de um raciocínio ou procedimento, juntamente com o professor, ou para manifestar entusiasmo ou descontentamento, dependendo de como os alunos estavam acompanhando o conteúdo que estava sendo trabalhado.

Nesta turma, em geral, quando o professor introduzia um novo conteúdo, *não investia muito em detalhes e no rigor das demonstrações. O professor considerava que demonstrações muito elaboradas poderiam confundir aqueles alunos*. Com efeito, seja na apresentação de um resultado matemático ou durante resolução de exercícios, era comum o professor ser interrompido com dúvidas sobre operações com frações, medidas de ângulos, resolução de equações do 1º grau etc., ou seja, dúvidas acerca de conteúdos vistos em séries anteriores.

Havia *sempre um clima de agitação* nas aulas de matemática nesta turma. Alguns alunos *cantavam em voz alta, assoviavam, gritavam* ao comemorar um resultado bom na prova. Em suma, os alunos estavam sempre bastante à vontade. Muitas vezes, o professor chamava a atenção e pedia aos alunos que se envolvessem nas atividades. Embora às vezes os alunos se calassem imediatamente após a solicitação do professor, pouco tempo depois tudo voltava como era antes.

Num ambiente de brincadeiras, risos, gritos, o professor se esforçava alterando o tom de voz para garantir que fosse cumprido pelo menos parte do objetivo a que se propunha – desenvolver a aula. Em alguns casos, sugeria medidas punitivas tais como: “se não se concentrarem nos exercícios, vou dar continuidade na matéria” ou “se não colaborarem vou pedir para sair da sala” ou “quando eu entrar, depois do recreio, vou fechar a porta, os alunos que não estiverem em sala, vão ficar do lado de fora”. Afirmação desse tipo se justifica porque como havia aula logo em seguida do recreio, alguns alunos pareciam não ter pressa de retornar à sala. Ficavam conversando nos corredores e entravam somente algum tempo depois em que o professor já havia entrado na sala. A dificuldade era que não entravam silenciosos, mesmo estando atrasados para a aula, entravam fazendo barulho, cantando, falando alto, enfim, alterando o mínimo de ordem que o professor havia conseguido naquela sala.

Algumas vezes o professor utilizava estratégias para envolver os alunos na aula, como, por exemplo, explicar a matéria usando exemplos envolvendo nomes dos alunos da sala, ou aproveitando-se de parte do espaço físico da sala (como o piso, por exemplo). Nestas situações, os alunos pareciam se concentrar. Entretanto, quando eles mesmos tinham que resolver os exercícios, ficavam solicitando a presença do professor na carteira para que ele explicasse como fazer o exercício, chamando-o num tom de voz exageradamente alto, assoviando ou através de palavras pouco cerimoniosas: “Professor, chega ê!” – fala o aluno Miguel (Notas de campo 06/03/2006).

Mesmo neste ambiente, o professor buscava dar toda a atenção aos alunos, atendia-os nas carteiras e, até mesmo quando não havia sido chamado em determinado grupo ele se aproximava e perguntava sobre o andamento da resolução do exercício. Raramente, perdia a paciência com o comportamento dos alunos, mas quando isso acontecia, ainda o demonstrava de forma comedida.

O envolvimento de alunos desta turma com a matemática, de modo geral, não era suficiente para impedir situações como a seguinte:

> “Um aluno (não consegui identificar quem) pergunta se Tales não tinha o que fazer. Ele fez esse comentário logo depois de o professor explicar o problema clássico da altura da pirâmide. O professor explica como os pensadores eram valorizados na Grécia. Explica a origem da palavra trabalho. Explica que a origem da palavra está associada a algo do diabo. Os alunos riem e parecem achar divertida a explicação do professor.”
>
> (Notas de campo 27/03/2006).

Partimos para a identificação das normas, obrigações e expectativas presentes nas aulas de matemática na turma 313.

6.4.2 Inventário de normas, obrigações e expectativas na turma 313

1)Relação de proximidade entre professor e alunos;

> “O professor começa a corrigir os exercícios... pergunta como foi o fim de semana... os alunos conversam amistosamente com o professor.”
>
> (Notas de campo 20/02/2006)

2) Clima extrovertido, permitindo brincadeiras e descontração;

> "Deise e três colegas participam da correção sobre distância entre pontos. O aluno Henrique declara que não veio à última aula. Eu pergunto se o professor tinha dado aquela matéria na última aula para saber até onde ele estava acompanhando o andamento das aulas. Ele confessa que faltou muitos dias. Não pude perguntar o motivo. Pretendo fazer isso depois. A aluna que se senta à sua frente buscando colaborar comigo afirma que o professor já havia dado aquela matéria há uns três dias. Deise participa o tempo todo da correção. De uma forma bem solta e espontânea. Henrique não copia a correção dos exercícios. Deise faz brincadeiras, afirmando que já morou nos EUA (que não é verdade) e portanto só falaria em inglês. A aluna dita para o professor os pontos do plano cartesiano em inglês. Todos riem. O professor "entra" na brincadeira e faz a leitura dos pontos também em inglês. O aluno Márcio faz uma observação importante a respeito das ordenadas dos pontos. Enquanto o professor corrige, alguns alunos continuam conversando. Márcio pergunta se caso tivessem em uma situação de vestibular se seria necessário decompor o resultado em fatores primos. O professor responde que sim. Dois alunos conversam muito alto: Mariela e Miguel. O professor lembra os alunos do trabalho sobre as mulheres na matemática. Alguns alunos afirmam que o trabalho já estava pronto.
>
> O professor pede aos alunos que tragam uma flor para as meninas no dia Internacional das Mulheres. Estabelece-se um clima de brincadeiras onde comentam sobre o dia da mulher e os presentes que deveriam ganhar. O professor volta à correção. Pede aos alunos que voltem à correção. Poucos alunos participam. Mais ou menos os mesmos que participavam anteriormente."
>
> (Notas de campo 06/03/2006)

Entretanto, os alunos parecem não ter limite quanto a essa abertura dada pelo professor para brincar. Ficam entusiasmados e parecem se esquecer, de propósito, que se trata de uma aula de matemática com tarefas e obrigações.

O professor tenta conquistar os alunos permitindo que eles fiquem envolvidos para depois abordar um conteúdo ou conseguir que eles se comprometam na realização da atividade proposta. Seguindo-se à brincadeira, às vezes, o professor consegue ter o domínio da classe quase imediatamente; mas, em algumas situações parece segurar-se para não perder a paciência.

> “O professor chama a atenção dos alunos de um modo firme: “Gente!Oh, vamos colaborar! No início tava todo mundo brincando... ok...beleza... agora eu já tou falando assim...daqui há pouco vou tá mandando cadeira em vocês! (Fala esta última frase num tom de brincadeira). Os alunos diminuem bastante o tom de voz, mas alguns ainda continuam conversando. O professor continua com a brincadeira: “Vamos fazer igual à minha professora do primário. Respira... solta... respira... solta...”.Os alunos riem.”
>
> (Notas de campo: 17/05/2006)

3) Obrigação de pontualidade. O professor precisa exigir isso explicitamente dos alunos. E os alunos também exigem do professor.

> “O professor avisa que após o recreio irá fechar a porta. Então, os alunos que demoram para subir para a sala poderão ficar do lado de fora. Uma aluna (infelizmente não consegui identificar quem) avisa: “Vamos matar aula!” O professor prontamente avisa: “Façam isso! Acho bom! Pra mim é muito melhor ter a sala vazia!”.
>
> (Notas de campo 06/03/2006)

“O professor entra na sala. Espera um pouco. Fecha a porta. Ficam fora da sala Juliana, Gustavo e Cássio. Esses alunos não estão mais autorizados pelo professor a assistirem a esta aula. Ele já havia dado esse aviso aos alunos em outro momento.”

(Notas de campo: 13/03/2006)

“O professor fica aplicando a prova na sala ao lado a pedido de outro professor. Pergunto ao professor se quer que eu vá adiantando algo para ele na sala de aula. Ele me diz apenas para que eu fique com os alunos e peça que eles peguem os cadernos e os livros. Ao entrar na sala, os alunos perguntam: “O professor, não veio?” Aviso que ele está chegando. Dou o recado que o professor me pediu. Os alunos conversam muito alto. (...) Fico sem saber se devo chamar a atenção dos alunos. A desorganização da sala me incomoda. Mas eles não são meus alunos. Alguns alunos me pedem para ir ao banheiro ou beber água. Eu respondo que não tenho o crachá de autorização. Logo, é preciso que eles esperem o professor chegar.O professor chega e três ou quatro alunos que estavam perambulando pela sala sentam-se.”

“O professor chega e três ou quatro alunos que estavam perambulando pela sala sentam-se. O professor cumprimenta os alunos. Os alunos estão ainda mais soltos que de costume. O aluno Cássio faz uma brincadeira: “Professor, vou pedir pra te dar uma ocorrência. Você chegou atrasado!”O professor não estende o assunto e responde de um modo despreocupado: “Tá bom!” O professor pede silêncio e os alunos diminuem bastante o tom de voz. Pergunta quais são as dúvidas dos alunos. Estes escolhem e ditam os números dos exercícios que precisam ser corrigidos. O professor corrige apenas aqueles exercícios que os alunos tiveram dúvidas.” (Notas de campo: 24/04/2006)

4) Necessidade constante de afirmação de autoridade, às vezes de modo impositivo, por parte do professor, para manter um pouco de ordem e disciplina;

> "Dia de prova. O professor pede aos alunos que deixem sobre a carteira apenas os materiais necessários para fazer a prova (lápis, caneta e borracha). Só então começará a passar as questões no quadro. O professor avisa que se demorarem muito tempo pra entregar a prova depois que ele sair de sala, a prova só valerá 1 ponto, inicialmente valeria 2 pontos." (Notas de campo: 15/03/2006)
>
> "O professor pede aos alunos para se sentarem em dupla ou em grupo. Os alunos arrastam as cadeiras e carteiras e se sentam em duplas ou em pequenos grupos. Os alunos conversam muito. Estão ainda muito dispersos. O professor pede silêncio e num tom irritado chama a atenção dos alunos, pedindo que façam o exercício. Pede que haja organização e reclama que a sala "está uma bagunça!". Caso contrário, irá continuar a matéria! Os alunos continuam conversando, mas agora em um tom mais baixo.
>
> "É a primeira vez que noto que o professor chama atenção de um modo tão severo com os alunos. Isso se fez necessário, uma vez que o barulho estava insuportável. Noto que o professor busca, de um modo geral, exercer sua autoridade cativando os alunos. Sempre sorridente, de bom humor, explica a matéria de um modo descontraído permitindo (e incentivando) a todo tempo que os alunos participem e façam perguntas. Através de uma relação cordial, amistosa e agradável conquista o respeito dos alunos. Entretanto, nesta sala, o professor precisa exercer sua autoridade através da firmeza no tom de voz, na seriedade, alertando os alunos para a responsabilidade de cada um."
>
> (Notas de campo: 13/03/2006)

5) Tolerância por parte do professor quanto ao não-cumprimento de acordos ou atividades propostas

> “Miguel pergunta bem alto: “Fez o exercício, Liliane? Fez, Cláudia?”O professor pede silêncio! Os alunos demoram em se organizar nos lugares. O professor dá mais cinco minutos para os alunos terminarem os exercícios. O aluno Carlos reclama: “Só cinco minutos, professor?”. O professor responde: “Pô cara, era pra fazer em casa!”. Carlos: “Mas cinco minutos é a conta de abrir o fichário!”. O professor cede: “Tá bom! Dez minutos, então!”.
>
> (Notas de campo: 05/06/2006)

6) Pouco investimento por parte dos alunos para aprender, ou encontrar respostas corretas nos exercícios

Embora o professor espere que os alunos invistam tempo e concentração na realização das atividades, alunos querem investir um mínimo de esforço, para aprender ou encontrar respostas corretas para os exercícios. Alguns alunos copiam a atividade dos colegas, outros afirmam copiar a matéria do quadro enquanto o professor está explicando, sem a necessidade de prestar atenção no professor, para que no momento em que o professor determinar um tempo para copiarem é possível ficar de bate-papo com os colegas. Outros, nem abrem o caderno para fazer anotações.

> “Os alunos pedem ao professor que faça os exercícios para eles. O professor insiste para que os alunos pelo menos tentem fazer. Ressalta que não adianta os alunos só copiarem. O aluno Cássio está com o livro de História aberto durante a aula de matemática. Os alunos solicitam a presença do professor nas carteiras, o tempo todo. Eles tentam fazer os exercícios.Cássio pergunta para o professor: “É só fazer contas?” O que ele quer é que o professor diga se ele está no caminho certo da resolução do exercício. O professor vai até sua carteira e afirma que está certo a solução.”
>
> (Notas de campo 20/03/2009)

“O professor pergunta: “O que são retas perpendiculares?” Os alunos não respondem. Parecem não saber. Então o professor tenta provocá-los: “Retas paralelas são...” Cássio responde:

“Aquelas que nunca se encontram!” . O professor aprova: “Isso! Depois nós vimos... retas concorrentes... que se encontram em um ponto...”. De repente a aluna Cecília responde: “Retas perpendiculares formam ângulo de 90^o !”. O professor aprova: “Isso mesmo!”. Miguel interrompe o professor, meio enciumado: “Estudando... até eu!” O professor parece não gostar do comentário do Miguel e responde imediatamente: “Mas é estudando mesmo, você queria que ela adivinhasse?” Miguel não desiste: Ah! Tem muita coisa que eu chuto e eu acerto!”. A aluna Deise pergunta: “Professor, o professor tal (não consegui ouvir o nome!) disse que passou na federal chutando...” Os alunos começam a conversar sobre a possibilidade de passar no vestibular chutando ou não. O professor, num tom que parecia querer por fim à discussão se posiciona: “Chutando você pode passar em qualquer lugar na federal é praticamente impossível. E, inclusive, vocês vão precisar dessa matéria para passar”.

(Notas de campo: 24/04/2006)

7) É permitido e incentivado que os alunos interrompam quantas vezes forem necessárias, e eles o fazem, sem nenhuma cerimônia;

“O professor começa a explicar coeficiente angular. Para isso, tenta fazer com que os alunos se lembrem de função: “Lembra que fazíamos uma tabelinha para estudar função? Atribuindo valores para x encontrávamos valores para y? Diante dessa pergunta, Miguel responde: “Eu odiava isso! O professor pedia pra fazer 15 números de um lado e 15 números de outro!Como já mencionado anteriormente, Miguel é um aluno interrompe as aulas sem cerimônia- como se tivesse pensando alto. Canta: “Não... não chores mais...não... não chores mais”

> “Ao terminar de passar a definição no quadro, o professor chama a atenção dos alunos. Avisa que os alunos devem tirar dúvidas durante a sua explicação. Inicia a explicação de como encontrar a equação da reta a partir do coeficiente angular e de um ponto. Miguel interrompe novamente: “Peraí! Não entendi, não!”.
>
> O professor explica novamente e Miguel afirma ter entendido.
>
> (Notas de campo 03/04/2006)

“O aluno Márcio pergunta: “Eu não preciso resolver a equação, não?!” O professor afirma que não. A aluna Mariela pergunta: “Não vai isolar nenhuma variável, não?” O professor fala que a pergunta da Mariela é boa porque ajuda a entender a equação reduzida, que irá explicar em seguida.

“O professor tenta colocar as definições de um modo que os alunos entendam. Avisa que não é nada formal. Pondera: “é uma conversa para que a gente entenda o que estamos fazendo.” Em seguida, tenta converter uma equação geral da reta em uma equação reduzida da reta. Neste momento, Miguel dita para o professor os procedimentos necessários para que pudessem isolar o y do lado esquerdo da igualdade. O professor dá um sinal de aprovação e Miguel desabafa: “Chega, hoje não vou responder mais nenhuma pergunta!” “Neste momento, Miguel revela uma satisfação consigo mesmo por revelar saber os procedimentos de resolução de uma equação. A satisfação é tamanha que ele considera suficiente pra pôr fim à sua participação na aula. É como se ele já tivesse contribuído o bastante naquele dia. Isso certamente revela uma imagem positiva de si diante dos outros (colegas, professor)”

(Notas de campo: 03/04/2006)

"O professor continua a resolução dos exercícios. Pede aos alunos que perguntem quantas vezes forem necessárias. Chama atenção novamente dos mesmos alunos (uma dupla que conversa insistentemente). O professor ameaça expulsá-los da sala. Os alunos, de um modo geral, diminuem o tom de voz. Alguns (como a Débora) começam a participar da correção dos exercícios. O professor repete a mesma idéia várias vezes. Ele mesmo reconhece. Declara que faz isso para quem não entendeu poder acompanhar. Pede que todos acompanhem, tenham atenção. Pergunta: "alguém não está entendendo?" Os alunos parecem acompanhar a solução do exercício. "

(Notas de campo 13/03/2006)

8) Necessidade de revisar conteúdos de séries anteriores porque os alunos ainda apresentam muitas dúvidas acerca daqueles conteúdos;

"A aluna Regina pergunta ao professor sobre uma dúvida sua com relação ao modo com que o professor resolveu a equação. 'Professor -2x = 4, tanto faz se eu tiver 4 antes?' O professor explica que não importa se deixarmos a incógnita do lado direito ou esquerdo da igualdade. Pra mim, sempre tem que deixar a incógnita do lado esquerdo. O professor explica que a relação de igualdade permanece, independente do lado que a incógnita estiver. Depois da explicação do professor, a aluna disse ter entendido."

(Notas de campo 20/02/2009)

"Rodrigo pergunta: "No –3/2 o 2 também é negativo?" O professor responde: "O –3/2 é um número racional. Lembra da nossa revisão, no início do ano? Pois é ele pode representar uma divisão de inteiros que pode ser (-3)/2 ou 3/(-2). Em seguida, Cássio pergunta: "Eu tenho dúvida se eu posso cortar o denominador!" O professor escreve no quadro um exemplo à parte: [(x + 3)/2]= [(y + 3)/3]. Pergunta aos alunos: "Posso cortar o denominador?" Alguns alunos respondem que sim; outros, que não. O professor faz o cálculo com o m.m.c. e pergunta novamente à turma. Novamente, os alunos ficam em dúvida. Então o professor explica que após tirar o m.m.c. é possível cancelar os denominadores. O denominador do 1º membro da igualdade poderia passar para o 2º membro multiplicando o numerador. Logo o mesmo número (o m. m. c.) estaria multiplicando e dividindo a expressão do 2º membro. Então, o professor afirma que só nessas situações é possível cancelar."

(Notas de campo: 24/04/2006)

9) A matemática exigida nas provas refere-se a aplicações e exercícios numéricos;

> "Em comparação à prova aplicada na outra sala, a prova aplicada nesta sala exige menos habilidades dos alunos. Perguntei ao professor se isso se confirmava e ele concordou comigo. A prova aplicada nesta sala, em comparação à aplicada na turma 309, exigiu menos habilidades dos alunos. A aplicada nesta sala exige que os alunos saibam localizar os pontos no plano cartesiano, façam o cálculo do ponto médio, cálculo da distância entre pontos e cálculo da mediana. Na turma 309, além disso, exigia-se também que os alunos utilizassem o Teorema de Pitágoras para provar que o triângulo era retângulo. O cálculo do ponto médio não foi pedido explicitamente."

(Notas de campo: 15/03/2006)

10) A estratégia de aprendizagem principal é a resolução de exercícios;

> "O professor cumprimenta a turma e avisa que irá fazer a chamada. Em seguida explica alguns exercícios."

(Notas de campo: 22/05/2006)

> "O professor começa a aula fazendo a chamada. Os diários de classe ficaram prontos. O professor pergunta se os alunos têm dúvidas nos exercícios. Tatiana afirma que tem dúvidas."

(Notas de campo: 20/03/2006)

11) A matemática ensinada não enfatiza demonstrações, embora o professor não deixe de apresentá-las;

> "O professor me comunicou antes da aula que explicaria o T. de Tales para contribuir na demonstração da fórmula do ponto médio. Porém ele só abordaria o T. de Tales em duas turmas pois na turma 313, por exemplo, tinha medo que os alunos confundissem. Noto que nas turmas que apresentam rendimento maior, o professor trata com mais profundidade as demonstrações e os conteúdos."
>
> (Notas de campo 06/03/2006)

> "Destaca o fato de Tales ter percebido relações entre os triângulos. O professor demonstra que a soma dos ângulos internos de um triângulo vale 180^{o} . Deduz relações trigonométricas."
>
> (Notas de campo 20/03/2006)

12) Preocupação por parte do professor em contextualizar conteúdos a serem abordados.

> "O professor decide explicar um novo conteúdo utilizando o chão da sala. Para isso, pede aos alunos que afastem as carteiras, para que ele disponha de um espaço no meio da sala. Os alunos fazem muito barulho, em comparação aos alunos da turma 309 quando o professor pediu aos alunos que formassem grupos. Com um barbante sobre o piso da sala, o professor começa a explicar o que é uma reta numérica. Localiza alguns pontos nesta reta utilizando alguns números que trouxe em uma sacola. Os alunos ficam concentrados. Todos estão em silêncio, olhando para o professor e para o que ele faz com os números e o barbante. O professor pede aos alunos que calcule a distância entre alguns pontos que marca na reta numérica. Os alunos participam. Falam apenas o que o professor solicita. O professor coloca o ponto fora da reta, mas na interseção dos quadriculados do piso. O ponto está em uma posição de modo que contando os quadriculados, os alunos possivelmente

conseguiriam localizar o ponto. O professor pergunta aos alunos como ele poderia explicar para o Edson (um aluno da sala), por telefone, a posição do ponto. Edson menciona o plano cartesiano. Os alunos, juntos, percebem a necessidade de localizar o ponto no eixo x e no eixo y. Juntos, conseguem localizar este ponto e outros. Após explicar porque o plano tem dimensão 2, dá exemplos de filmes em 3 D para explicar porque ficamos incomodados na cadeira quando assistimos a esses filmes. Os alunos se empolgam com a conversa e dão exemplos de *games 3D.* O professor, revelando, novamente, seu temperamento extrovertido brinca dizendo que não conhece muito de *games* e, que na sua época só brincava com jogos de duas dimensões.O aluno Ramon pergunta sobre a dimensão de uma reta que está no plano. Ele tem dúvidas se essa reta teria dimensão 2 ou 3. O professor explica porque seria dimensão 2 e ele entende. O professor resolve passar uns exercícios."

(Notas de campo 20/02/2009)

"O aluno Miguel pergunta o que é "angular". O professor explica dizendo que acha que é por causa do ângulo (no sentido anti-horário) formado entre a reta e o eixo x. E à tangente desse ângulo, atribui-se o nome "coeficiente angular". Miguel começa a falar das manobras que são feitas com *skate*. O professor mostra-se interessado em saber os nomes das manobras. Outros alunos começam a participar dando exemplos. O aluno Marcelo informa que "meio grau" na linguagem dos *skatistas* corresponderia ao ângulo de 90^o (metade de 180^o). Neste caso, um grau seria meia volta, que corresponde a 180^o . O professor deixa claro que do ponto de vista da matemática, "meio grau" não poderia ser 90^o .Neste episódio, o professor revela bastante interesse em saber o que os alunos informam sobre as manobras com o *skate,* explica a diferença entre a linguagem utilizada pelos *skatistas* e chama a atenção dos alunos para que não confundam com as medidas de ângulos na matemática. Em suma, revela respeito e curiosidade pelas informações dos alunos, acha interessante, mas destaca que do ponto de vista da matemática o modo de fazer as medidas é outro. Deixou claro em suas falas que os alunos precisam entender isso."

(Notas de campo: 27/03/2006)

6.5 Algumas constatações

Construir um inventário de *normas sociais e sociomatemáticas* através das obrigações e das expectativas que professor e alunos têm, permitiu definir o que é aceitável, o que é desejável e o que é legitimado nos contextos observados.

Práticas que alunos e o professor vão legitimando ao longo das interações demonstram que os alunos vão moldando suas atitudes de acordo com o que se espera deles. Mas esse processo não se dá sem nenhuma autonomia por parte dos alunos. Há momentos de tensão em que os alunos buscam expressar suas intenções e o professor busca impor algumas e negociar outras. Esse movimento é que configura de modo particular cada um dos contextos observados.

O processo de negociação das *normas sociais* por meio das interações em sala de aula exige que o professor exercite mais sua autoridade na turma 313, quando se compara à turma 309. Isso pode ser justificado, em parte, porque os alunos da turma 309 já revelam ter mais aderência ao que é esperado deles por parte do professor. Assim, os momentos de tensão são raros e nem há tanta necessidade de imposição por parte do professor. Além disso, o professor já havia lecionado para a turma 309 no ano anterior, isso pode também justificar a maior sintonia entre alunos e o professor.

As diferentes *normas sociomatemáticas* identificadas em cada uma das turmas revelam expectativas diferentes do professor quanto à natureza da aprendizagem dos alunos de cada turma. Indicam também que estas não estão sob controle do professor, mas dependem, sim, das relações e interações que se estabelecem em sala de aula. Enquanto na turma 309, há uma perspectiva de ensino com grande investimento em estratégias de demonstrações, ampliação de procedimentos, maior entendimento de conceitos e das relações entre eles; há na turma 313, um enfoque em aplicações, em execução de procedimentos. Ao analisar o conteúdo das provas elaboradas pelo professor, que são diferentes para cada turma, constatamos que elas também refletem essa perspectiva.

É preciso ressaltar que as próprias condições em cada uma das turmas colaboram para a condução de diferentes estratégias e práticas matemáticas por parte do professor. As condições físicas limitadas da sala 313, a natureza agitada e por vezes rebelde dos alunos dessa turma, somadas às recorrentes dificuldades com a matemática básica, constituem-se obstáculos para que o professor estabeleça estratégias que propiciem a construção de um conhecimento mais elaborado, mais relacional. Até mesmo o grande tempo gasto pelo professor para exigir silêncio, ordem e concentração já diminuem as possibilidades e os momentos de investimento na aprendizagem matemática. É possível que a estratégia de solicitar a esses alunos que repitam procedimentos e técnicas constitui-se uma medida de controle, capaz de ocupá-los, de conduzir o excesso de energia, que muitas vezes nos deixam exaustos, só de observar.

É certo que essas diferentes expectativas, obrigações e normas em cada uma das turmas têm implicações sociais e afetivas, do ponto de vista da relação dos alunos com a matemática. E esses modelos de interação que se constroem contaminam o agir dos alunos, influenciando em seus métodos de estudo e em suas participações em sala de aula. Mas isso será discutido em capítulo mais adiante, quando tivermos uma descrição ainda mais detalhada dos contextos observados.

Continuando nosso investimento em obter uma descrição densa do contexto, passamos à discussão das *representações sociais* dos alunos acerca da matemática.

Capítulo 7
Representações sociais sobre a matemática

7.1 Introdução

Neste capítulo, continuamos com a intenção de constituir os contextos observados de um ponto de vista das práticas sociais que ali se produzem, incluindo elementos das relações afetivas com a matemática. Aqui isso será feito por meio da descrição e análise dos eixos das representações sociais (Moscovici, 1961) desveladas a partir dos roteiros de filme produzidos pelos alunos sobre a matemática.

Quando necessário, lançamos mão de entrevistas e questionários com a intenção de explicar, comparar ou especificar tais representações.

A apresentação na íntegra dos roteiros está mantida, em função da riqueza de imagens e associações expressas pelos estudantes. Para sustentar nossos argumentos, poderíamos nos restringir a apresentação de recortes. No entanto, categorizar é uma tarefa interpretativa difícil, e na maioria das vezes sem contornos bem definidos. Por este motivo compartilhamos as interpretações que nos levaram a definições de eixos de representações em cada turma.

7.2 O conceito de *representações sociais*

Uma primeira análise do conteúdo dos roteiros provocou em nós uma reflexão, pois se mostraram ricos em informações, as quais traduziam bem mais do que as crenças dos alunos sobre a matemática, incluindo sentimentos e imagens difundidas no senso comum.

A nossa concepção de crenças, alinhada à de Gómez-Chacón (2002), entende que estas são estruturas que permitem ao indivíduo organizar e filtrar informações recebidas. Nesse processo é que está sendo construída sua noção de realidade e de mundo. As crenças constituem-se, portanto, um esquema conceitual que filtra as novas informações em referencia às processadas anteriormente, cumprindo a função de organizar a identidade social do indivíduo e permitindo realizar antecipações e apreciações acerca da realidade.

Refletindo sobre esta definição, nota-se a autonomia do sujeito para selecionar crenças, construí-las, validá-las, etc. Entretanto, esse processo não é algo isolado, individual. Após um estudo dos roteiros de filmes elaborados pelos alunos, foi possível notar que muitas “crenças” mencionadas pelos alunos pareciam impostas ou co-construídas pelo grupo social. Estas se apresentavam como construções simbólicas sobre a matemática, que de tão “compartilhadas” pareciam ser assumidas pelos alunos, sem um total autonomia por parte deles. Não há, no entanto, como afirmar que eram impostas, arbitrariamente, e assimiladas pelos alunos sem nenhuma reflexão. Sentimos então necessidade de buscar um conceito (ou uma teoria) que nos ajudasse a entender o processo de “escolha” das crenças por aqueles sujeitos, isto é, que explicasse o fato de as crenças serem ao mesmo tempo coletivas e diversas no grupo e individuais.

Um conflito se estabeleceu: como descrever um contexto social e cultural em que estávamos imersos com cuidado, rigor e densidade, a partir de crenças individuais dos alunos acerca da matemática?

Tomamos então consciência de que um simples levantamento de crenças presentes nos roteiros de filme produzidos pelos alunos não seria suficiente para alcançar tal objetivo de descrever em densidade um contexto.

O conceito de *representações sociais* veio ao encontro de tais necessidades. Representações sociais são entendidas como uma modalidade de conhecimento socialmente elaborada e partilhada, como um objeto prático e contribuindo para a construção de uma realidade comum a um conjunto social. (Jodelet, 1989 p. 36).

Arruda (2003) esclarece que a psicologia social aborda as *representações sociais* no âmbito do seu campo, do seu objeto de estudo, que é a relação indivíduo-sociedade, e de um interesse pela cognição. O conceito não se situa, no entanto, no paradigma clássico da psicologia: ele diz respeito a como os indivíduos, os grupos, os sujeitos sociais, constroem seu conhecimento a partir da sua inscrição social, cultural etc., por um lado; e por outro, como a sociedade se dá a conhecer e constrói esse conhecimento com os indivíduos.

Assim, as representações parecem indicar como sujeitos e sociedade se relacionam para construir a realidade, em constante interação, sugerindo uma resposta às questões que emergiam ao longo de nossa pesquisa.

O conceito de *representação social* tem a sua origem no conceito de pensamento coletivo incluído na teoria sociológica de Durkheim, para quem a vida social é essencialmente formada de *representações coletivas* que, embora do seu ponto de vista sejam comparáveis às individuais, estão numa realidade distinta. Para Durkheim, tais representações são

> "produções sociais que se impõem aos indivíduos como forças exteriores e que contribuem para a coesão social como a religião, a ciência, os mitos e o senso comum e estão na base das representações individuais que, por sua vez, estão associadas à consciência individual do sujeito". (citado em Vala, 2003. p. 485)

Em 1961, Moscovici reconstruiu o conceito e a teoria das representações sociais, no trabalho intitulado "*La psychanalyse, son image et son public*". Nele destacou três aspectos fundamentais: a coexistência de várias representações de um mesmo objeto dentro do mesmo grupo social; as representações sociais que os sujeitos elaboram estão em função das práticas de cada grupo de referência e dos seus valores; e a transformação de uma teoria na sua representação poder efetuar-se a partir da seleção de informações que o sujeito extrai do contexto e da respectiva concretização (Moscovici, 2000, p.70).

A teoria de Moscovici expõe assim uma relação dialética entre o social e o individual, entendendo as representações sociais como estruturas dinâmicas e heterogêneas (Abreu, 1995, p.33). Graça e Moreira (2007) ressaltam que este entendimento rompe definitivamente com a tradição behaviorista, ao propor uma explicação da realidade em que a representação assume o caráter de variável independente, e não de intermediário entre estímulo e resposta. E, citando Moscovici (2000), as autoras acentuam o caráter específico e a dimensão irredutível das representações sociais, "*(...) constituem uma organização psicológica, uma forma de conhecimento que é específica da nossa sociedade e que não é redutível a nenhuma outra forma de conhecimento*"(p.62). Abric (1994) lhes atribui um caráter experimental ao conferir-lhe um duplo papel: o de ser "(...) *o produto e o processo de uma atividade mental pela qual um indivíduo ou um grupo constitui o real com o qual se confronta e lhe atribui uma significação especifica*" (p.160).

Graça e Moreira (2007) ressaltam ainda que a teoria de *representações sociais* adota como pressuposto uma desconstrução de dicotomias conhecidas da ciência psicológica: a fronteira entre razão e senso comum, razão e emoção, sujeito e objeto. A realidade é socialmente construída e o saber é uma construção do sujeito, mas não desligada da sua inscrição social. Assim, Moscovici propõe uma psicossociologia do conhecimento, com forte apoio sociológico, mas sem desprezar os processos subjetivos e cognitivos.

É principalmente pelo fato de as representações sociais não separarem o sujeito social e o seu saber concreto do seu contexto e nem a construção desse saber da subjetividade, que decidimos lançar mão desse conceito como uma perspectiva para análise dos roteiros de filme.

Esta escolha se reafirma em Graça e Moreira (2007), que destacam que a representação social, na interface da psicologia e da sociologia, é uma alternativa de grande plasticidade, que busca captar um fenômeno móvel, às vezes volátil, às vezes rígido. Nossos pressupostos de pesquisa estão ainda em sintonia com Jodelet, pois ressalta que a representação social deve ser estudada articulando elementos afetivos, mentais e sociais, e integrando, ao lado da cognição, da linguagem e da comunicação, as relações sociais que afetam as representações e a realidade material, social e ideal (das idéias) sobre a qual elas vão intervir (Jodelet, 2002).

É com esse olhar que passamos a analisar os roteiros de filme produzidos pelos alunos.Buscamos, inicialmente, identificar eixos de representações por meio de temas recorrentes nos roteiros, em cada uma das turmas. Na turma 309, destacamos "Uma competição para selecionar os melhores", "Matemática produzida por matemáticos", "Matemática: linguagem para ficção científica", "Cotidiano escolar", "História pessoal", "Superação de obstáculos". Na turma 313, " "Matemática com aplicações", "História de amor", "Matemática: um papel secundário". Comum às duas turmas, identificamos "Desafios, enigmas e mistérios da matemática".

Nas sessões a seguir apresentamos os eixos de representações em cada uma das turmas, exemplificados com os roteiros de filme organizados de acordo com os eixos mencionados.

Iniciamos discutimos representação comum às duas turmas, com roteiros do eixo comum.

Prosseguimos adotando o mesmo procedimento com roteiros dos alunos da 313.

Os diferentes contextos constituídos em cada uma dessas turmas são descritos nas considerações finais.

7.3 Representações sociais expressas nos roteiros

7.3.1 Roteiros do eixo comum às duas turmas

O eixo *Desafios/Enigmas/Mistérios da Matemática*, comum às duas turmas, será exemplificado com roteiros de ambos os grupos de alunos.

Iniciamos com o filme criado por Núbia, da turma 309, que é classificado pela autora como de suspense, mas refere-se à busca por desvendar um enigma:

“Um grupo de alunos se reúne em uma casa abandonada pra jogar RPG. O objetivo do jogo era desvendar o código que libertaria os personagens do jogo de um terrível serial killer. Todas as missões envolviam cálculos matemáticos e havia um tempo determinado para serem cumpridas.

Os alunos eram Alex, um jovem de dezessete anos, que ia à escola porque era forçado pelos pais; Lisie, uma patricinha anoréxica; Mike, um aluno dedicado e inteligente que só estava ali porque cedeu à pressão dos demais e Sidney, uma garota sensata e esperta que adora aventuras.

O jogo começa e de acordo com o roteiro estão em um castelo quando recebem a primeira missão. Deveriam em até seis horas descobrir qual o número que se repetia mais vezes nas 200 páginas repletas deles que lhes foram entregues. Alex, para a surpresa de todos, descobre que cada página continha os mesmos números, porém dispostos de maneira diferente, sendo assim basta descobrir qual o número que se repete mais vezes em uma página, constataram rapidamente que o resultado era 6 e a missão estava cumprida em menos de 3 horas.

A próxima tarefa seria realizada no jardim do castelo e consistia em determinar a altura da árvore mais alta. Neste jardim havia um poste de certa altura e tudo o que possuíam era uma fita métrica. Mike, lembrando de uma aula de matemática, constatou que era necessário apenas calcular o comprimento da sombra projetada pelo poste e pela árvore e aplicar esses resultados ao Teorema de Tales da seguinte forma:

$$\frac{\textit{Altura da árvore}}{\textit{Sombra por ela projetada}} = \frac{\textit{altura do poste}}{\textit{sombra por ele projetada}}$$

O resultado foi 5m.

O próximo e último desafio deveria ser cumprido em até 12 horas. Os amigos tinham que descobrir uma seqüência de quatro números, que juntos com os outros formavam o código do cadeado que abria o portão principal de acesso ao castelo. Para isso, dispunham de algumas dicas. O tempo passava e as dicas pareciam inúteis, até que Sidney teve a brilhante idéia de testar os números que compunham as dicas e surpreendendo todas as expectativas eram os números que completavam o código.

6	5	5	3	2	1

Anos depois, esses mesmos amigos se reuniram para assistir a um filme "Laranja Mecânica". Para a surpresa de todos, o número de detentos do personagem principal, Alex, era o mesmo que compunha o código que lhes permitiram vencer o jogo.

(Núbia – turma 309)

No roteiro "*Madrugada dos cálculos*, de autoria da aluna Juliana da turma 309, bem menos desenvolvido que o anterior, a aluna relaciona matemática ao mistério e ao terror:

"*Carlos é um jovem de 23 anos está no 3º período de Matemática e é um aluno muito aplicado - ou era, pois ultimamente estão acontecendo coisas muito estranhas. Carlos costumava ficar até tarde estudando, pois fazia faculdade à noite, mas depois de conhecer Rodrigo, um outro estudante de Matemática, que chegara há pouco tempo na universidade e não tinha hábitos e costumes muito normais, Carlos começou a fazer nas suas madrugadas muito mais que cálculos. Você não pode perder essa história cheia de mistério e muito terror que conta como uma mente perigosa e assassina pode influenciar uma pessoa fria e "calculista" a cometer crimes quase impossíveis."* (Juliana – turma 309)

O suspense criado por Raíssa, da turma 313, é intitulado de "X e Y". X é uma mulher que decide descobrir a verdade sobre seus pais. Y é o grande amor de X que a ajuda a encontrar a verdade. O avô é um bom homem que esconde a verdade pelo amor à neta.

"X era uma moça dedicada aos estudos e morava com seu avô Saulo em Pernambuco num lugar tranqüilo perto da praia. Só que havia um problema X não sabia nada sobre sua origem, desde pequena, seu avô escondeu tudo sobre seus pais.

X era noiva de Y, um grande simbolista que muito cedo perdeu seus pais e não tinha nenhuma pessoa da família, só tinha X com quem dividia a vida.

Quando X completou 28 anos resolveu aceitar o pedido de casamento do simbolista. Seu avô, porém pediu para que ele decidisse o dia do casório. E o casamento foi no dia 03/11/2006. Então neste dia sucedeu o casamento de X e Y, foi um dia muito feliz para amigos e os noivos. E logo depois foram para lua de mel em Porto Seguro – Bahia. Foi linda e feliz a viagem. Retornaram para a casa que Y possuía perto da casa do avô de X. Semanas se passaram e estava X em casa *quando recebeu o telefonema de seu avô pedindo que viesse imediatamente para sua casa. Chegando lá havia o corpo do seu avô estirado no chão e uma escritura no chão com os seguintes dizeres "Filha querida te ocultei a verdade por te amar demais. Raciocine e associe cada número a letra do alfabeto, daí saberá a verdade.*

2 1 8 9 1 = B A H I A

9 11 8 5 20 18 = ILHEUS

X lembrou-se da casa que seu avô tinha lá. Viajaram no mesmo dia, chegando lá vasculharam a casa e acharam um cofre e utilizaram a terceira senha, não tinham achado a decodificação para letras do alfabeto, eis aqui os números da senha 11 2 3 5 81 3 21.

Abriram o cofre e havia ali vários jornais e cadernos com muitas escrituras dizendo que terroristas com o nome de Sr e Sra X haviam matado várias pessoas em nome de um deus lendário. Quando X terminou de ler, caiu em pranto. Y sem saber o que fazer abraçou sua amada. Vários dias se passaram. X nunca esqueceu, mas teve que tentar domar as lembranças. Não tiveram um feliz para sempre, mas tiveram uma boa vida. X aprendeu que nem tudo é bom saber. (Raíssa – turma 313)

Observamos aqui a referência ao filme Código da Vinci.

Na mesma linha de resolução de problemas, Allisson (313) escreve uma aventura.

A aluna Lea (turma 309) busca mostrar em seu filme que até mesmo uma seqüência de números parece ser algo misterioso.

O filme de Cheila (turma 313) tem um roteiro curto, mas deixa claro que somente desvendando charadas que seria única saída para os que estavam perdidos no "mundo da matemática" – título do roteiro. No filme de Miguel (turma 313) "A solução do problema", um detetive usa a matemática para desvendar um crime.

A aluna Maria (turma 313) produz um roteiro de filme cujo gênero é ação. O enredo é uma competição entre quatro personagens do "lado bom" e quatro do "lado mau" para desvendar enigmas difíceis

Fábio (turma 313) também decidiu propor um roteiro em que as cenas principais seriam disputas entre dois grupos que tentariam “desvendar vários segredos do castelo para resolver os enigmas”. Os enredos de Maria e Fábio apresentam elementos de competição e, ao mesmo tempo, de revelação enigmas.

De um modo geral, roteiros escritos por alunos da turma 313 são menos desenvolvidos se comparados aos da turma 309. Refletem uma imaturidade dos alunos na redação de textos, ou seu menor investimento na atividade proposta.

7.3.2 Eixos de representação na turma 309

Uma competição: para selecionar os melhores?

Embora poucos alunos da turma 309 tenham concordado com a afirmação acima, a associação entre matemática e competição foi freqüente nos roteiros de filme.

Provavelmente, os alunos não assumem explicitamente que compartilham da crença de que a competição de matemática sirva para selecionar os melhores, mas nos roteiros a competição/seleção emerge de modo indireto, mas intenso.

Na matemática dos matemáticos, uma representação sobre a competição é forte e recorrente. Como exemplo, escolhemos apresentar em primeiro lugar excertos do roteiro do filme de Lígia, intitulado “Matemática, pura matemática”.

Os personagens do filme são: “*Pitágoras – o cientista maluco; Tales – o auxiliar de Pitágoras; Bháskara, o cientista adversário; Sophia – diretora a Academia de Matemática.*”

As principais cenas seriam gravadas na “Academia de Matemática, no Laboratório de Pitágoras e no Laboratório de Bháscara”

Como sinopse a autora descreve:

“Pitágoras e Bháskara são cientistas inimigos e agora brigando pelo mesmo objeto: a última vaga na Academia de Matemática. Mas para conseguir ocupar este cobiçado lugar, eles terão que superar um imenso desafio: resolver o grande problema feito pelo maior dos matemáticos. O problema é tão grande que eles terão um prazo de um mês. O filme enfoca esse problema mostrando o dia-a-dia de cada um no seu laboratório tentando resolver o desafio”

(Lígia – turma 309)

No filme “A competição”, do aluno Rogério, é relatada a história de um torneio de Matemática na Grécia. A sinopse deste roteiro trouxe uma constatação interessante:

“O filme conta a história de um matemático que passa por várias aventuras para participar de uma competição de matemática. O filme é baseado em aventura, tem classificação livre, com trilha sonora estilo hip hop. Para quem gosta de matemática o filme é uma aventura com ação; e para quem não gosta, é um terror.”

(Rogério – turma 309)

Nota-se uma avaliação feita por ele sobre como as pessoas se apropriariam do filme. Fica implícito o modo como as pessoas lidariam com a competição, ou seja, há aí uma percepção da relação dos outros com a Matemática. Portanto, a dimensão afetiva da relação com a Matemática articula-se à definição do gênero do filme produzido pelo aluno.

Como no roteiro anterior, personagens com nomes de matemáticos famosos participam do filme:

“Tudo começou quando um recém-formado em matemática chamado Gauss Newton é convidado para participar de um torneio de matemática na Grécia. Em casa ele recebe o convite do comitê organizador da competição. Gauss ficou surpreso, pois acabara de se formar e já foi convidado para participar de um torneio internacional.

Gauss fez suas malas, e no caminho do aeroporto foi atacado por um grupo de quase dez pessoas todos vestidos de preto com vários números espalhados pelo corpo, e reparou que um deles estava com o mesmo convite da competição em uma das mãos (tatuada com o número 1.

Chegando ao aeroporto, Gauss embarca e foi para a Grécia. Na Grécia, ele foi direto para a competição, pois já estava atrasado. Lá ele recebeu uma prova com várias questões de matemática. Gauss venceu fácil, em 100 questões ele acerta 95 e passa para a próxima fase.

Quando ele estava indo para o hotel, ele foi novamente atacado pelo homem com a mão tatuada em número 1 então ele deduziu que este homem estava participando da competição. Gauss correu para o hotel e se salvou. Dez dias se passaram e Gauss estava na final com o homem da tatuagem número 1, cujo nome era Aristóteles.

Gauss pensou: "Este cara é esperto e não quer perder então ele vai jogar sujo". As provas foram distribuídas e em duas horas e meia depois, ambos acabaram. Os pontos foram computados e o resultado foi: Aristóteles 94 e Gauss 95.
Gauss foi o vencedor, ganhou U$ 500.000,00 e gritou: "A matemática é linda!""

(Rogério – turma 309)

Tanto o roteiro do filme de Lígia quanto o de Rogério apresentam histórias de competição acirrada. A referência a matemáticos famosos que não são contemporâneos, mas no filme se encontram em disputa, parece traduzir a idéia defendida por Moscovici (1961) de que a *representação social* não é uma cópia nem um reflexo, uma imagem fotográfica da realidade: é uma tradução, uma versão desta. Ao mesmo tempo, diante da enorme massa de traduções que executamos continuamente, constituímos uma sociedade de sábios amadores, na qual o importante é falar do que todo o mundo fala, uma vez que a comunicação é berço e desaguadouro das representações. Para esses alunos, conhecimento compartilhado é o de que a matemática é um contexto onde matemáticos com nomes ilustres e fama já conquistada disputam e demonstram seus conhecimentos e habilidades matemáticas em troca de um prêmio.

Uma competição também aparece representada no âmbito da matemática escolar, embora de modo menos agressivo, como nos roteiros de Jéssica e de Cássia.

A aluna Jéssica define como personagens de seu filme alunos da escola Martins Souza e alunos da escola particular Clara Nunes. Os principais seriam

"Marta, aluna da escola estadual Martins de Souza, que está no 3º ano do 2º grau, estudiosa e disciplinada. Pedro, também aluno do Martins Souza, está no 3º ao do 2º grau, ***indisciplinado, não gosta de estudar, mas é bom em matemática****. Sara, aluna da escola particular Clara Nunes,* ***estudiosa, rica, invejosa,*** *está no 3º ano do 2º grau. Fábio, metido, estuda no Clara Nunes, está no 3º ano do 2º grau, ele é o mais popular do colégio,* ***rico e ambicioso."*** *(grifo nosso)*

Como principais cenas:

"O prefeito de uma cidade anuncia uma competição de conhecimento matemático para todas as escolas da região e essa competição é para alunos do último ano escolar e como prêmio a escola vencedora ganhará uma reforma geral na escola.
Sabendo dessa competição a Diretora da escola Martins Souza resolve inscrever a escola, pois esta precisa muito da reforma, e se não reformar a escola poderá ser fechada.
Quando a Diretora anuncia aos alunos da escola sobre a competição, nenhum se propõe a competir, mas somente dois alunos assumem o compromisso Marta e Pedro. Sem mais opções a diretora desanimada e sem esperança decide botar a sua fé nos dois.
Enquanto a outra escola que não precisa da verba também resolve se inscrever e pegou dois dos seus ***melhores alunos Sara e Fábio que resolvem entre si repartir o dinheiro do prêmio****.*
Chegada a competição, dois meses depois da inscrição, dez escolas estão concorrendo a esse prêmio, durante cinco dias, chega o final da competição, duas escolas se enfrentam, mas para a surpresa de todos a vencedora foi a Martins Souza." (grifo nosso)

(Jéssica – turma 309)

Autores da teoria de *representações sociais* afirmam que toda representação se origina em um sujeito (individual ou coletivo) e se refere a um objeto. Jodelet (2002) sintetiza a idéia: toda representação é representação de alguém e de alguma coisa. Toda representação se refere a um objeto e tem um conteúdo. E quem a formula é um sujeito social, imerso em condições específicas de seu espaço e tempo. A autora propõe então três grandes ordens de fatores a serem levados em conta como condições de produção das representações: a cultura, tomada no sentido amplo e no mais restrito, a comunicação e linguagem (intragrupo, entre grupos e de massas), e a inserção socioeconômica, institucional, educacional e ideológica.

O roteiro de Jéssica refere-se a um conflito de classe, representado pela rivalidade entre a escola particular e a pública. Interessante observar que a aluna, ao apresentar os personagens da escola pública, coloca em primeiro lugar a série em que eles se encontram matriculados para depois definir suas características pessoais. De modo contrário, quanto aos alunos da escola particular, a autora precipita em apresentar características "negativas" dos personagens *("Sara,* *aluna da escola particular Clara Nunes, estudiosa, rica, invejosa (...) Fábio, metido,"*) para depois informar a série em que estes alunos estudam.

Ressalta que eles são ricos e que a escola não precisaria da verba para a reforma. Parece haver aí um tom de indignação, como se não fosse justo que a escola particular vencesse a competição. Embora, isso seja algo "não dito", pudemos inferir através do modo como a aluna caracteriza a escola particular.

A condição socioeconômica desfavorecida da escola pública parece não ter prevalecido, uma vez que esta escola vence a competição. Entretanto, a autora destaca que tal vitória causou surpresa já que os participantes não estavam muito engajados na competição, além disso, parece estar implícita na afirmação de Jéssica a construção social de que a escola particular teria mais qualidade quando comparada à pública.

É preciso mencionar os motivos pelos quais as escolas se inscrevem na competição: a particular se inscreve por que está motivada a participar do evento independentemente da necessidade do prêmio; a pública, se inscreve por que ganhar a competição é condição para se manter em funcionamento.

A aluna Cássia elaborou um roteiro sem atribuir nenhum título ao filme, que ela define como um "*drama com pitada de comédia*". Fica implícita a competição, através de uma feira de cultura realizada na escola contexto as filmagens.

Como personagens, a aluna define:

"Ana Maria: uma mulher muito má, diretora de um colégio interno; Soinha: uma menininha magrinha, franzina, que entrou no colégio e descobriu que terror é aquele lugar; Aneyshow, uma menina buchechudinha que é muito comédia; Kamila, uma menina inteligente, mas não é muito criativa)."

"O filme começa com Soinha fazendo uma péssima prova de Matemática (super difícil). Prova esta que Soinha zera! Quando dona Rita se depara com tal nota vira uma fera! E decide colocar sua filha num colégio interno.
Ao chegar no colégio Soinha tem que assistir uma aula de matemática logo de cara! E fica horrorizada com a dificuldade da matéria que viu e descobre que só tende a piorar.

Aí ela conhece Aneyshow e Kamila que revelam a ela que vai haver uma feira de cultura sobre a matemática, onde a apresentação mais criativa vai ganhar um diploma importantíssimo e poderão sair de lá. As três então decidem se unir para fazer o trabalho. Mas, quem escolheu o tema foi Ana Maria.

O desenvolvimento exigiu muito esforço e foi muito trabalhoso, mas as meninas foram dedicadas e o trabalho ficou pronto.

No dia da apresentação do trabalho, Ana Maria sabotou a apresentação das meninas. Então de improviso, elas uniram a inteligência de Kamila, o bom-humor de Aneyshow e a criatividade de Soinha e fizeram uma apresentação.

As meninas ganharam a feira de cultura e receberam o diploma que para elas foi uma carta de alforria. Saíram de lá decididas a manter a amizade." (Cássia – turma 309)

Embora a competição apareça de modo bastante sutil, a idéia de superação pode ser observada, novamente, como no roteiro de Jéssica.

Vale lembrar que no ano 2000, a escola campo de nossa pesquisa participou de uma competição em um programa de televisão, cujo prêmio era exatamente a reforma da escola. Essa informação foi passada a mim através de conversas informais com ex-alunos da escola. De modo diferente do que aconteceu no roteiro do filme de Jéssica, sua escola não ganhou o prêmio.

Possivelmente, o fato de a aluna trazer este tema pode ser uma forma de dar novo destino ao desempenho da escola, já que dessa vez, o final da história está em suas mãos.

Alem disto, as Olimpíadas da Matemática são competições que hoje fazem parte do cotidiano escolar dos sujeitos da pesquisa. Não é somente algo institucional que existe em nosso país em nível federal[29], estadual ou local (competição que anualmente acontece entre as turmas dessa escola). A participação em Olimpíadas é algo que parece fazer parte da vida escolar

[29] Criada em 2005, a Olimpíada Brasileira de Matemática das escolas públicas (OBMEP) acontece anualmente e caracteriza-se como um projeto com a intenção de criar um ambiente estimulante para o estudo da Matemática entre alunos e professores de todo o país. Dentre as realizações da OBMEP, é possível destacar: premiação dos melhores colocados na prova com medalhas; produção e distribuição de material didático; estágio dos professores premiados; programa de Iniciação Científica Jr. (PIC) para os medalhistas da OBMEP estudarem Matemática por 1 ano, com bolsa de estudos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq);encontro entre os Medalhistas de Ouro;

Segundo consta do site oficial do evento, mais de 18 milhões de alunos se inscreveram na competição e cerca de 98% dos municípios brasileiros estiveram representados. E ainda acrescentam: "os sucessivos recordes de participação fazem da OBMEP a maior Olimpíada de Matemática do mundo." (http://www.obmep.org.br/apresentacao.html (acessado em 20/01/2009)) daqueles alunos. Sustentando a afirmação com registros em meu caderno de campo dos comentários feitos pela aluna Lea na segunda semana de observação:

O professor havia pedido aos alunos que se reunissem em grupos de seis. Aleatoriamente, eu escolho um grupo para observar e sento-me junto com esses alunos.

"Os alunos conversam assuntos diversos enquanto copiam. A aluna Carla começa a resolver o exercício e assume um papel de "líder" dentro do grupo. Carla discute com os colegas suas idéias para resolver o exercício.

Noto que todos os alunos do grupo mostram-se envolvidos com a resolução dos exercícios. A aluna Léa comenta que o aluno Carlos é excelente em matemática. A aluna Cátia confirma. Lea mostra-se meio desanimada a se ver diante os exercícios para fazer. Percebo que há certa comparação consigo mesmo quando elogia o colega Carlos. Lea acrescenta: "Ele foi destaque na Olimpíada mineira no ano passado. Foi para a segunda etapa e tirou uma das maiores notas, não foi?" (olha para o colega Carlos que dá um sorrisinho meio sem graça demonstrando timidez)

(Notas de campo 20/02/2006)

Importante destacar que a informação que Lea revela-se como algo capaz de distinguir o colega, de reforçar sua imagem de destaque naquele grupo. Assim, mais do que algo difundido no imaginário daqueles alunos, a representação da matemática como *competição para selecionar os melhores* foi (re)construída por aqueles sujeitos em suas diversas experiências com esse conhecimento, que hoje inclui também as Olimpíadas de Matemática. O envolvimento desses alunos na competição seja para concorrer ao prêmio como um candidato de peso, seja para torcer pelo colega, pela turma ou pela escola inteira em competições de maior porte faz com que esses alunos não sejam meros expectadores de disputas. A participação ativa deles nesses eventos contribui para reforçar tal representação.

Retomando uma contribuição de Moscovici, a competição aparece como processo de uma atividade mental vivida por aquele grupo de alunos e, ao mesmo tempo torna-se produto, à medida que os alunos já reconhecem e se referem à matemática como uma competição. Isto é, a matemática vista como competição adquire uma significação específica.

Matemática: produzida por matemáticos

A representação de que a matemática é uma ciência produzida por matemáticos aparece em alguns roteiros de filme. Nos roteiros supracitados, é possível notar nomes de alguns matemáticos importantes historicamente para a construção da matemática científica.

O filme de Lígia, por exemplo, intitulado "Matemática, pura matemática" tem como personagens: "*Pitágoras – o cientista maluco; Tales – o auxiliar de Pitágoras; Bháskara, o cientista adversário; Sophia – diretora a Academia de Matemática*." Lígia acrescenta que as principais cenas seriam gravadas na *"Academia de Matemática, no Laboratório de Pitágoras e no Laboratório de Bháscara"*

No roteiro de Rogério, também mencionado anteriormente, há um personagem chamado Gauss Newton, o qual é convidado para participar de um torneio de Matemática na Grécia. Ele compete com o Aristóteles.

Breno é outro aluno que elege a Grécia como local de gravação do seu filme sobre a matemática intitulado *"Em busca de um sonho*". Como personagem principal, Maria é uma mulher que quer seguir a carreira da matemática.

"O filme conta a história de uma mulher que adora matemática e seu nome é Maria e tentou seguir carreira. Mas, a história passa muitos anos atrás em uma época onde a mulher sofria vários preconceitos.

Maria morava na Grécia, seus pais não admitiam que ela seguisse a carreira da matemática, faziam tudo para impedir que ela tentasse fazer matemática.

Mas para que ela conseguisse realizar seu sonho ela se vestiu de homem para estudar matemática. Com o disfarce ela conseguiu contato com várias celebridades como Gauss, Talles e Newton.

Quando todos descobriram seu disfarce todo preconceito que todos tinham por ela ser mulher acabou, pois verificaram que ela tinha o dom.

Depois de alguns anos ela conseguiu criar várias teorias com a ajuda de Gauss e Talles. Maria foi uma que ajudou muito a matemática." (Breno – turma 309)

Os roteiros de Lígia, Rogério e de Breno expõem uma representação de que a matemática tendo sido construída por homens e mulheres, historicamente.

Das observações das aulas do professor João, há explanações longas sobre como o conhecimento ou resultados foram construídos social e historicamente.

Notamos ainda que é freqüente a apresentação de demonstrações de resultados matemáticos. Costuma haver detalhamento do "passo a passo" e rigor nas provas. Ao discutirmos a *norma sociomatemática* da turma 309 "Valorização do rigor lógico-matemático nas argumentações, observamos a efetiva participação dos alunos, passo a passo" alimentada constantemente pelo professor e acordada com os alunos, o que contribui para sustentar a representação da matemática como uma ciência com regras próprias, rígidas, produzidas e validadas socialmente, além de acumuladas ao longo da sua história.

Matemática: linguagem para ficção científica

Em alguns roteiros, a matemática se apresenta como um instrumento capaz de contribuir para a elaboração de histórias irreais, imaginadas e, por vezes, complexas. A combinação de números, senhas, códigos aparentemente desconexos resolvem esquemas complicados, livram pessoas em apuros ou até mesmo salvam civilizações inteiras de grandes tragédias.

Nesta representação, parece-nos haver uma influência clara de filmes que estão entre os preferidos por alunos daquela faixa etária, tais como "Cubo"[30] e "Código Da Vinci"[31].

---

[30] *Título: Cube* (Cubo)
Ano de Produção: 1997
País de Origem: Canadá
Gênero: Horror psicológico
Duração: 90 minutos
Tipo: Color
Diretor: Vicenzo Natali
Roterista: André Bijelic e Graeme Manson
Fotografia: Derek Rogers
Música: Mark Korven

Elenco: Nicole de Boer, Nicky Guadagni, David Hewlett, Andrew Miller, Julian Richings, Wayne Robson.

Sinopse da Obra:

O filme Cubo é baseado na natureza humana e no instinto humano de sobrevivência. Não se trata, portanto de um novo conceito nesta área. É, no entanto, um filme inovador: Seis pessoas comuns, totalmente estranhas entre si, acordam presas num labirinto.

O aluno Wagner apresenta seu roteiro como inspirado fortemente no filme "O Cubo":

"Pode-se criar um filme muito semelhante a "O cubo" em que pessoas são raptadas em colocadas em cubos. Um sistema de cubos que se movimenta com uma precisa e exata freqüência. Em cada cubo o personagem tem a seu dispor 6 pontos, uma a cada face do cubo e que pode-se abrir e dá acesso ao cubo vizinho em que pode ou não conter uma armadilha muitíssimo mortal. O interessante é criar um filme em que todos os cubos tem decodificações matemáticas, em que possuem números de grandes quantidades de algarismo que se relacionam de certa forma em matemática muito avançada (para gênios e supercomputadores) indicando se aquele cubo possui armadilhas ou se é seguro para o personagem entrar e procurar o próximo cubo seguro.

Logo, o filme é do tipo suspense-terror, como uma trilha sonora cheia de sons altos e típicos daqueles que ocorrem em momentos de suspense (quando, por exemplo, um personagem passa de um cubo para o outro).

A classificação do filme é para maiores de 18 anos e as principais cenas são:

Nele, existem salas interligadas em forma de cubos e preparadas com armadilhas mortais. Sem comida ou água, suas vidas estão com os minutos contados. Nenhum deles sabe como ou porque estão presos, mas logo descobrem que cada um possui uma habilidade especial que poderá contribuir para a fuga. Um matemático, um engenheiro, um policial, um ladrão, um deficiente mental devem juntar esforços na ânsia de encontrar a saída de um enigma praticamente insolúvel. (Fonte: http://www.cfh.ufsc.br/~labhiss/cubo.htm acessado em 20/12/2007)

[31] Diretor: Ron Howard
Elenco: Tom Hanks, Ian McKellen, Alfred Molina, Jean Reno, Audrey Tautou.
Produção: John Calley, Brian Grazer
Roteiro: Akiva Goldsman, baseado em romance de Dan Brown
Fotografia: Salvatore Totino
Trilha Sonora : Hans Zimmer
Duração: 153 min.
Ano: 2006
País: EUA
Gênero: Drama
Cor: Cor
Distribuidora: Columbia
Estúdio: Columbia Pictures Corporation/ Imagine Entertainment
Classificação: 14 anos

"O pesquisador Robert Langdon (Tom Hanks) viaja para Paris a fim de promover o lançamento de seu novo livro. Especialista em simbolismo, ele é convocado pela polícia local quando o curador do Museu do Louvre é assassinado. E as pistas para a resolução do crime parecem estar escondidas em obras de Leonardo Da Vinci. Com a ajuda da criptógrafa francesa Sophie Neveu (Audrey Tautou), descobre que o curador estava envolvido em uma misteriosa sociedade secreta. Os dois percorrem a Europa em busca da solução para esse caso." (Fonte: http://www.meiapalavra.com.br/showthread.php?tid=1349 acessado em 20/12/2007)

“Um narrador falando onde e por quem e para quê o cubo foi construído (sugestão: algum lugar no subsolo do deserto de Arizona nos EUA). Uma instituição supersecreta criada pelo governo norte-americano para exilar líderes políticos da Rússia e outros países que tenham adotado o comunismo como forma de governo durante a terrível guerra fria. Além deste começo em narração, mostra-se também a construção do projeto e da obra além de mostrar como as pessoas eram raptadas e colocadas lá dentro.

Dentro do cubo, aí os professores de matemática pensaram na exata relação matemática bem complexa que existe entre eles.

Durante o filme, inicialmente os personagens usam botas com cadarços, jogando-os nos cubos para saberem se tem ou não armadilhas. Algumas vezes não davam certo e o cara morria em uma morte trágica.

Os personagens se encontram e entre eles existe um retardado mental que é um gênio em matemática que tem a capacidade de efetuar “cálculos gigantescos” na mente montados por um estudante de engenharia de armamentos nucleares russo.

Com isso, todos os personagens morrem, de menos o engenheiro e o superdotado, pois os demais personagens ignoram seus raciocínios matemáticos e são vítimas das armadilhas dos cubos.

Assim, tem-se a supervalorização da matemática como útil ferramenta para a sobrevivência de um homem.” (Wagner – turma 309)

Outro roteiro que aborda uma mistura de cotidiano escolar e ficção é o filme *“A História da Matemática”*. Embora o nome possa sugerir, não há no roteiro nenhum conteúdo de história da matemática propriamente dita. Talvez o aluno Carlos ao elaborá-lo com esse nome, quisesse apenas propor uma história de aventura, que envolvesse matemática.

“Personagens – De principais seriam quatro amigos – Jeferson, Mariana, Pedro e Pamela – que viajariam para muitas épocas diferentes para um trabalho de faculdade.

Características dos personagens:

Jeferson: um garoto de 20 anos, que faz faculdade de Matemática, gosta muito de praticar esportes e sair com os amigos, não leva os estudos a sério.

Mariana: tem 20 anos, faz faculdade e é da mesa sala de Carlos. Maria adora curtir a vida, sair e bagunçar, também não leva os estudos a sério e tem uma pequena queda por Carlos.

Pedro: amigo de Carlos e Mariana, tem 21 anos, faz faculdade de Matemática, é muito baladeiro e adora fazer hora com o sexo oposto, também não leva os estudos a sério.

Pâmela: é da turma dos bagunceiros, tem 20 anos, faz faculdade de Matemática e como os outros não leva os estudos muito a sério.

Principais cenas: O que principal acontece é que os quatro amigos recebem um trabalho na faculdade e se eles não tirarem total serão reprovados. No desespero eles encontram em uma casa abandonada a solução dos seus problemas, uma máquina que tinha o poder de viajar pelo tempo. Com isso, eles aprontam bastante em épocas diferentes, deixando um rastro de bagunça por onde passam." Carlos – turma 309

O roteiro da aluna Bárbara também possui conteúdo de ficção científica.

Cotidiano escolar

É possível notar no roteiro de Carlos (transcrito acima) uma representação de matemática relacionada ao dia a dia escolar. Isto é, aparece a necessidade de se fazer um trabalho de matemática para cumprir uma etapa e ser aprovado. As obrigações como aluno e a rotina em uma escola também apareceram nos roteiros de Cássia e de Jéssica, abordados anteriormente. E, também naqueles que passaremos a abordar.

O aluno Leonardo não deu título ao seu filme. Mas definiu que se trata de uma comédia e os personagens são:

"Prof. Epitáfio: Jovem professor de aproximadamente vinte e quatro anos, usa roupas caretas tipo calça "pega-frango", tênis, blusa social xadrez, óculos garrafão e cabelo com gel partido ao meio. Exímio matemático, porém nenhum aluno o respeita.

Aluna Bissetriz: Adolescente de dezessete anos, magra, alta, usa roupas estilo "patricinha". Odeia o nome que tem. Foi seu pai quem escolheu, pois era matemático. Não gosta de matemática e encontra dificuldades na matéria, porém afirma que passará o ano mesmo sem estudar.

Aluno Lélio: Excelente aluno nas ciências exatas e é muito" zuado" pelos colegas de sala. Convencido.

Aluno Clemildo: Pouco dotada de conhecimentos matemáticos, mas é muito aplicada nas aulas, interessada. Defende o professor Epitáfio dos alunos que o agridem verbalmente. Gosta dele. É mal arrumada.

Alunos secundários: Cerca de vinte alunos que fazem bagunça em quase todo o tempo de aula do professor Epitáfio

Cenário: 1) Sala de aula de uma escola pública

2) Uma cena externa: jardim

"Em suma, o filme conta a saga de um professor de matemática que remete muitas vezes ao seu tempo de faculdade onde era excluído pelos colegas, até os dais atuais onde seus alunos não o respeitam. Epitáfio é sempre defendido pela aluna Clemilda e muitas vezes é incomodado por Lélio que vive o procurando para sanar suas dúvidas matemáticas. Certo dia, na frente do quadro, Epitáfio, recebendo uma chuva de bolinhas de papel, lembra de sua infância no colégio sendo humilhado pelos coleguinhas e finalmente enfurece-se. Grita com todos e vira um ditador. Todos passam a respeitá-lo exceto Bissetriz que mais tarde revelara ser prima de segundo grau de Epitáfio. Ao obter a atenção dos seus alunos Epitáfio os faz entender cálculos matemáticos. Porém eles agora passam a indagar a importância dessa ciência em seu cotidiano e novamente Epitáfio relembra seu tempo de escola onde também perguntava isso aos seus professores e eles desviavam do assunto. Então, Epitáfio passa a dialogar com seus alunos sobre a Matemática dando exemplos de nosso dia a dia sobre seu uso. Os alunos passam a admirá-lo e Epitáfio vira amigo deles mesmo com seu jeito ainda estranho. Ao término do filme, a última cena pode ser externa em um jardim com Epitáfio e seus alunos conversando e brincando a respeito da matemática." (Leonardo – turma 309)

História pessoal, relacionada a sofrimento

A aluna Sandra dá o seu nome à personagem principal do filme. Coincidem o nome do seu professor de matemática com o professor, personagem do roteiro, e o nome do aluno aplicado – Wagner – com o seu colega de sala, que é um dos alunos que se destaca em matemática..

O filme "O corredor da matemática", segundo a autora, é um filme de terror e é inadequado para alunos do Ensino Fundamental, Médio e vestibulandos.

"Personagens: Sandra ((aluna do Ensino Médio da Tales de Mileto), João (professor de matemática), Wagner (aluno CDF que vive "fechando" as provas) e alunos da turma 309 da escola Tales de Mileto – noite)"

Principais cenas

"O professor João avisa aos alunos que as provas serão na última semana do mês de março. Para Sandra será "o fim" já para Wagner (que ri de Sandra), a prova será tão divertida como uma viagem de final de ano.

Chega o dia da "tal" prova Sandra está com o coração apertado. Quando chega exatamente às 5:30h da tarde, ela sai do cursinho pré-vestibular (Associação Pré-UFMG), em direção à escola. Suas pernas tremem e sua pele escorre um suro frio.

Já na sala de aula, após o recreio, Sandra está a ponto de dar um ataque do coração quando vê João entrando com as provas na mão. Mais uma vez Wagner da um sorriso "debochado" para piorar a situação de Sandra.

O professor começa a distribuir as provas, dizendo que está constituída por questões triviais e que quem não fechar a prova terá que fazer todos os trabalhos que ele está fazendo em seu doutorado. Sabendo disso, Sandra simplesmente desmaia.

Os alunos da turma levam Sandra para a ambulância (que foi chamada por eles, pois Rodrigo ficou imóvel diante do que se passava).

Os alunos foram para o hospital, mesmo com João sendo contra. Já no hospital receberam a notícia de que ela havia morrido. Wagner e João não ligam para o ocorrido. E vão para casa. No dia seguinte todos os alunos vão protestar pela postura que os dois assumiram. João pega uma arma a laser e mata todas as pessoas que se encontram na escola, incluindo Wagner.

Depois disso a alma de todos esses alunos começa a atormentá-lo. E ele se mata. A partir daí a Escola Estadual Tales de Mileto se torna mal-assombrada, onde quem entra não sai mais." (Sandra – turma 309)

O roteiro do filme de Camila, que irá compor um dos casos que escolhemos para estudo, também traz elementos de uma história de sofrimento em relação à matemática. Não o transcrevemos aqui, porque o abordaremos em um de nossos estudos de caso.

A aluna Andréa elaborou um roteiro de filme que ela o classificaria como "suspense, drama e terror". Como trilha sonora, ela selecionou "música do Missão Impossível, música de suspense e música de pânico". E quanto à classificação, ela o considerou "*indicado para maiores de quinze anos, pois pode haver trauma da matemática pós a exibição do filme*".

As principais cenas se passariam na hora da prova de matemática. Como personagens:

"Cristopher (Cris) um terrorista (professor) de matemática, mandão, chato, não se importa com a opinião dos seus alunos.

Alunos:

Soinha, odeia matemática, tem trauma da matéria e do Cris, seu professor de matemática.

Karina, também não gosta da matemática, e é ainda pior em dias de prova.

Kamila, cdf (que gosta de estudar), ela gosta da matemática, mas não gosta de Cris.

Lê, sonhadora, legal, mas outra traumatizada com a matemática.

Sandrinha, gosta de conversar, brincar e zoar com a galera."

"Cris, um professor de matemática dá aula num colégio público. O nome do colégio é Comunidade, e ele tem uma turma, a 3001, que é composta apenas por meninos (regra do colégio, salas com alunos do mesmo sexo), que, aliás, não vão muito com a cara dele, pois o acham chato e mandão, mas isso é uma questão de opinião e esta é pessoal.

Sexta-feira, último dia da semana e a turma 3001 teria pela frente três aulas de matemática, é isso mesmo, 3 aluas, tortura, não?! (música de pânico).

As meninas já estavam inquietas e falavam dessa tortura, quando Cris, com seu jeito grosso, entrou na sala e disse que naquele dia no horário haveria uma prova, individual e sem consulta, foi pânico total.

Na hora da prova, foi um desespero, Kamila não tinha muito que temer, pois era fera na matéria, mas as outras meninas era uma tremedeira só. (música de missão impossível)

Para Karina, Lê, Soinha e Sandrinha era como se o terrorista Cris estivesse mandado uma bomba, e elas não tinham pra onde fugir, com a prova na carteira elas olhavam, olhavam e não conseguiam fazer nada. Mas tiveram de entregar a prova, mesmo com algumas questões em branco.

Na hora da entrega da prova, aí sim foi um caos. (música de suspense)

A maioria das alunas tinham ido mal, e estavam tristes com aquela situação, mas o que podiam fazer, o professor Cris não dava aula bem, não gostava de suas alunas e nem ligava se a maioria tirasse notas ruins, e foi o que aconteceu.

Cris entregou as provas e suas alunas já sabiam que não tinham ido bem, só confirmaram quando viram as provas.

E assim terminou aquele dia, super cansativo e estressante para aquelas garotas. Fim."

(Andréa – turma 309)

Outro roteiro que aborda o cotidiano escolar, porém através de um roteiro caracterizado como romance/comédia é o de Raquel. Apesar desse gênero, é possível perceber o sofrimento da personagem, que não têm um bom desempenho em matemática. Intitulado "Uma história", o filme tem como personagens:

"Carolina: alta, cabelo desbotado, desprovida de inteligência

Rodrigo: alto, moreno, inteligente, meio" tapado"

Úrsula: professora de matemática, inteligente, insensível

Angélica: baixinha, inteligente, esforçada, boazinha ao excesso"

Concluindo a descrição deste eixo, o roteiro de filme de Guilherme "A ilha da matemática" também associa a matemática ao sofrimento, embora não deixe explicito uma referencia à história pessoal do autor.

Superação de obstáculos

Fernanda elabora um roteiro que parece abordar o cotidiano escolar, tendo como enredo a superação de obstáculos por parte do personagem principal, João Paulo. Ao final, ele se torna professor de uma grande universidade. Quanto ao gênero, ela classifica o filme como drama/terror.

Personagens:

"João Paulo: CDF da turma, fissurado nas aulas de matemática passava o tempo lendo livros de história da matemática, misterioso, morador de periferia.

Augusto: professor Cuia, assim como era conhecido, dava aula de matema´tica, discriminava João Paulo por não admitir suas participações durante a aula."

"O filme se passa no Colégio Sérgio Braga em São Paulo. Poucos alunos tinham acesso à educação oferecida naquele colégio, pois era muito rígido no ensino. João Paulo morador de periferia, era o único, porém, de classe baixa e que dava total dedicação aos estudos, sobretudo à matemática, matéria de sua preferência. Para tanto, sofria discriminações e piadinhas de mau gosto, chegando a tanto de sofrer agressões de alunos que não obtinham o mesmo resultado nas provas de matemática. Era bastante conhecido pelos diretores e professores. O professor Cuia não acreditava no empenho do menino, discriminava-o, e não admitia suas participações nas aulas e achava que a presença de um "favelado" estaria colocando em risco a segurança de alunos e professores do colégio. Humilde, João Paulo, ajudava os seus colegas com as difíceis fórmulas e cálculos, quando não estava lendo e estudando matemática. A maior dificuldade de João Paulo era conseguir estudar em casa, os pais traficantes viviam em constantes brigas. Apesar de tantos obstáculos, João Paulo, depois de alguns anos, se tornou professor de matemática da USP."

(Fernanda – turma 309)

O roteiro de ficção de Luciana “*Somando ideais – colhendo vitórias*” também mostra a história de alguém que busca seus objetivos e consegue o que tanto almeja: tornar-se matemático. Como personagens, a autora define:

“Kennedy: um pós-doutorando em Matemática, que estudou na UFMG. Dá aula para o Ensino Médio na Escola Estadual Tales de Mileto.

Cristian: o aluno mais aplicado da turma, que sonha estudar matemática.

Meire: a mãe de Cristian, faz de tudo para que o filho seja “alguém na vida”. Viúva.

Sílvia: a namorada de Cristian

João: o melhor amigo de Cristian, que sempre o “zoa” por ser “cdf”.”

Principais cenas:

“Cristian, na 7ª série, perde seu pai, que morre de overdose de heroína. No enterro, ele decide que vai ter um destino diferente do seu pai.

Nos primeiros dias de aula, entra uma nova aluna m sua sala: Sílvia, pela qual ele imediatamente se apaixona. Quando ela o olha, ele lança uma piscada fatal e ela também se apaixona.

A partir do meio do ano, Cristian percebe que tem ***vocação para ser matemático ,*** *por conta de suas notas e das experiências que faz na matéria.*

Passados três anos...

No primeiro ano do Ensino Médio, Cristian conhece João, que se torna seu melhor amigo. Ele não gosta muito de estudar, leva a escola na “malandragem” e só tira notas baixas. “Zoa” Cristian o tempo todo por ele estudar a toda hora, para alcançar seu objetivo de ser matemático. Sempre o chama de louco.

Sílvia se queixa à sogra, dona Meire, por Cristian não dar muita atenção a ela, para ficar só estudando, mas ela diz que ele tem que persistir nos seus alvos, senão nunca poderá se casar com ela. Isso faz Silvia sossegar.

Na escola, o professor Kennedy dá todo o apoio necessário a Cristian. Até dá aulas particulares a ele em sua casa (do professor).

No final do ensino Médio...

Cristian faz vestibular na UFMG e passa como primeiro lugar geral, deixando sua mãe orgulhosa.

Muito tempo depois...

Cristian termina sua pós-graduação e se casa com Silvia.

Quando está fazendo sua tese de doutorado, ele cria uma série de equações e fórmulas baseando-se em estudos desenvolvidos por ele.

Ganha diversos prêmios e entra para a Organização Universal de Matemática, sendo o seu embaixador no Brasil.

Aos 45 anos, ele adquire o Mal de Alzheimer e morre.

Sua mulher fica amigada com o professor Kennedy, que quer se vingar por Cristian ter sido melhor que ele.

Seus estudos são mundialmente conhecidos, um deles como o "Teorema de Cristian"

A Organização Universal de Matemática recebe o seu nome, ficando conhecida como "Organização Internacional de Matemática Doutror Cristian Davidovich Soares."".

(Luciana – turma 309)

Ainda que o sonho da personagem principal do filme "*O Mundo da Matemática*" da autora Mariana seja se tornar uma jornalista, isso vai depender da matemática.

"O "Mundo da Matemática" é um filme que desafia o seu sonho. Na realidade do filme, ele desafiará o sonho de uma garota chamada Júlia. Júlia morava com seus pais e tinha três irmãs. Estudava em uma escola pública e tinha um sonho na vida: se tornar uma jornalista. O filme vai desenvolver o que Júlia teve que fazer para conquistar o seu sonho, que não foi nada fácil. O ensino que sua escola dava era muito fraco e principalmente em matemática, ela gostava muito

da matéria. Talvez fosse sua preferida, mas tinha muita dificuldade, pois apesar de gostar de matemática não conseguia entender a matéria e tirar notas boas.

Em certo dia, seu professor vendo que Júlia era muito esforçada decidiu mostrar para ela o verdadeiro Mundo da Matemática e convidou-a para fazer um uma viagem na história fantástica da matemática.

Juntos eles vivem várias emoções e descobrem a importância e o valor da matéria em nossas vidas. Depois dessa volta ao tempo Júlia consegue dar um giro de 180º, e se torna a melhor aluna de matemática da sua escola.

O tempo passou, Júlia se formou e hoje trabalha como jornalista e nos seus dias de folga se dedica a ensinar a amada matemática (Matemática) a crianças de uma comunidade carente de sua cidade." (Mariana – turma 309)

A superação de obstáculos por meio do estudo pode ser compreendida se levarmos em conta as condições sociais dos sujeitos pesquisados. Por outro lado é a matemática que parece ser vista como algo cujo domínio é capaz de possibilitar acesso a bens materiais ou simbólicos que levariam à "colher vitórias", como se refere a aluna Luciana.

Um obstáculo pode ser entendido como uma força capaz de dificultar ou impedir que o aluno avance rumo ao conhecimento, às conquistas, à realização. Nos roteiros mencionados, o obstáculo se identifica com o clima adverso provocado pelo envolvimento dos pais com drogas, o consumo exagerado de drogas que se constitui em um mau exemplo para o filho, ou até mesmo as dificuldades pessoais em lidar com a matemática. Tudo isso exige grande esforço individual para que os "heróis" sejam capazes de ir contra uma estrutura que direciona, ou condições oferecidas para a realização, que limitam as possibilidades mais amplas dos sujeitos que a elas estão submetidos.

Esse esforço e luta mencionados pelos alunos parecem se traduzir em um movimento de mudança de percurso, (o qual acaba sendo diferente do que era "naturalmente" esperado por eles) que representa o maior valor atribuído à conquista, quando alcançada.

Esse valor se traduz, às vezes, em contradições, que não se isentam de sofrimento. No filme de Luciana, a primeira cena é "*Cristian, na 7ª série, perde seu pai, que morre de overdose* *de heroína. No enterro, ele decide que vai ter um destino diferente do seu pai."* Não há como não retomar aqui, na integra, colocações de Bourdieu:

> "De todos os dramas e conflitos, ao mesmo tempo interiores e exteriores, e ligados tanto à ascensão quanto ao declínio, que resultam das contradições da sucessão, o mais inesperado é, sem dúvida, o *dilaceramento* que nasce da experiência do êxito como fracasso ou, melhor, como transgressão: quanto maior for seu êxito (ou seja, quanto melhor você deseja cumprir a vontade paterna que deseja seu êxito), maior será seu fracasso, mais contundente será o assassinato de seu pai, maior será sua separação dele; e, inversamente, quanto maior for seu fracasso (realizando, assim, a vontade inconsciente do pai que, no sentido ativo, não pode desejar totalmente a própria negação), maior será seu êxito. Como se a posição do pai encarnasse um limite a não ultrapassar; o qual, tendo sido interiorizado, tornou-se um a espécie de proibição de adiar, distinguir-se, negar, romper."
>
> (Bourdieu, 1998, p.234)

7.3.3 Eixos de representação na turma 313.

Os alunos da turma 313, de um modo geral, apresentaram roteiros concisos e superficiais.

Matemática do cotidiano/ aplicações

"*Usaria situações do dia a dia, demonstrando a importância da matemática. Com o gênero de comédia, pois além de chamar a atenção, quando é uma coisa que gostamos e nos faz bem é mais fácil entender e aceitar. Falaria de como surgiu, mas não seria um filme antigo, seria atual, de adolescentes com curiosidades de onde nasceu e como evoluiu a matemática."*

(Eduarda – turma 313)

"Tudo e a Matemática"

Personagens: médico, advogado, engenheiro civil, professor de geografia, jogador de futebol, pai, filho.

Gênero: suspense

Classificação: livre

Duração do filme: vídeo de 30 minutos

Cenas: "Filme retrata a matemática em diversas profissões, como o engenheiro civil que precisa detalhadamente fazer a planta de um edifício e saber a matemática é fundamental, ou então o edifício pode desmoronar. Até mesmo um jogador de futebol que tem de saber calcular o seu salário, seu passe etc., para não ser "roubado".

Enfim ao final do filme, o pai está conversando com o filho que tomou recuperação em matemática e não consegue achar interesse na matemática." (Mariela –turma 313)

Os roteiros de Darlene, Gustavo e Edson também abordam a utilidade da matemática e suas aplicações.

História de amor

Roteiro: Paixão de um jovem adolescente amante da matemática por uma linda garota que só pensa em tirar proveito de sua inteligência, mas ele bem sabe que lá no fundo ela sente alguma coisa por ele.

Personagens: Jociê – adora matemática, ouvir música e é romântica

Faela – alegre, interesseira, determinada, procura pelo seu príncipe encantado

Gênero: romance

Classificação: 12 anos

Cenas: A tão esperada cena do beijo e a cena em que Faela humilha Jociê na frente de todos.

(Ramon – turma 313)

A aluna Thaís define seu filme como drama. As principais cenas são:

"Uma professora nova, alta, morena e muito tranqüila amava tudo o que fazia principalmente a sua carreira no ramo da matemática mas de repente vê tudo ameaçado por causa do diretor da escola onde dava aula, que passa a se interessar por ela não somente como uma profissional.

Essa perseguição pode acabar com sua vida. Ela não sabe o que fazer, está entre sua carreira e seus sentimentos, não fala o que está acontecendo mesmo com seu noivo, o amor da sua vida.

As coisas começam a ficar cada vez mais difíceis ela tem que se ajeitar.

Seus alunos começam a perceber algo de diferente com ela, até que Ana, sua melhor aluna, pergunta se há algo de errado, a professora não consegue e revela o que está acontecendo. A menina a aconselha a sair da escola.

Foi o que ela fez, mas quando procura o outro emprego seu filme estava completamente queimado. Ela tenta se reerguer." (Thaís – turma 313)

No filme "*A paixão pela matemática*", os atores seriam uma professora que o autor a descreve como "*linda, meia idade, atraente e sexy*" e um jovem, que teria 18 anos e seria "*estudante, bonito e com falta de inteligência*".

"Um aluno do 3º ano do ensino médio se apaixona por sua professora, uma mulher que além de ser linda é super inteligente.

Mas para que ele tenha uma chance com essa mulher é lhe dado uma missão. Não só uma missão comum, mas sim uma missão pela matemática. O jovem tem que resolver uma série de problemas e de várias matérias que são estudadas e explicadas por ele mesmo.

Ao fim o jovem resolve todos os problemas e tem um caso com a professora, com cenas de amor, e para finalizar o jovem decide fazer faculdade de matemática."

(Cássio – turma 313)

Matemática em papel secundário

Em vários roteiros, é possível observar que a matemática aparece tão implícita, que quase nem é percebida.

"Havia sete mulheres muito bonitas. Super gatas. Mas elas tinham um mau eram assassinas e assaltantes.

Mas um dia em um assalto deu tudo errado. Num tambor de revolver havia 8 balas. Ela disparou duas balas lógico que depois tinha que ter seis balas. Mas ela não sabia contar e havia seis policiais e ela pensou que havia cinco balas por isso ela se matou para não se confrontar com os policiais." (Alan – turma 313)

"Seria um filme de suspense, onde todos poderiam assistir, pois teria classificação livre. Teria a duração de 50 minutos onde falaria toda a trajetória do filme que empolgaria os expectadores. Os personagens seriam meninos normais que seriam como qualquer outro menino, vestiriam roupas da moda, mas teriam um pensamento avançado a respeito da matemática. A principal cena seria quando os meninos chegariam à caverna e encontrariam a fórmula para se fazer chocolate. A trilha sonora seria com as músicas que falem algo de matemática, se tiver falando um ou dois na música seria a trilha sonora."

(Regina- turma 313)

Como foi possível observar, prevalecem textos em que a matemática desempenha um papel secundário. O fato de os alunos terem produzido histórias de romance permite-nos inferir que este é um assunto pelo qual estão bastante interessados, o que é esperado se levarmos em conta a condição de adolescentes. Esse interesse também pelo romance e pela paquera também é percebido nas aulas de matemática.

7.4 Considerações finais

O levantamento das normas e representações nos aproximou do contexto em que estávamos inseridos e tínhamos a intenção de conhecer. O exercício de identificar temas recorrentes nos roteiros não foi uma tarefa fácil. Como acontece ao trabalharmos com categorias, em um mesmo roteiro parecia haver representações diferentes sobre a matemática. Queremos dizer, em um mesmo roteiro o autor por vezes associa a matemática a um instrumento de competição e, ao mesmo tempo, apresenta a matemática como um conhecimento científico, puro, com regras já definidas e que precisam ser adquiridas.

Essa situação foi atenuada com Jodelet (2005), que destaca que mesmo uma única representação

> (...) reúne assim uma grande variedade de raciocínios, imagens e informações de origens diversas, com os quais ela forma um conjunto mais ou menos coerente."
>
> (Jodelet, 2005 p. 17 e 18)

As normas e representações fornecem indícios da relação de cada uma das turmas com os saberes matemáticos escolares. Embora tenha havido roteiros das duas turmas no eixo "desafios, enigmas e mistérios da matemática", ao analisarmos os conteúdos dos roteiros, pudemos distinguir as turmas e construir cada um dos contextos.

A turma 309 apresentou roteiros mais extensos, em geral, maiores que uma página. Demonstraram o cuidado de definir personagens, suas características, a duração do filme, a trilha sonora, etc., conforme solicitado na folha da atividade que lhes foi entregue. Por outro lado, os alunos da turma 313 produziram textos mais curtos, em sua maioria restrita a meia ou a uma página. Isso trouxe indícios acerca de especificidades das relações de cada uma das turmas com a matemática.

Enquanto na turma 309, a matemática parece ser vista como conhecimento científico, formal, acumulado historicamente, relacionada ao eixo "Matemática feita por matemáticos"; na turma 313, a matemática parece-nos predominantemente vista como conhecimento prático, relacionada a alguma aplicação.

Tais especificidades explícitas nos roteiros parecem alimentadas pelo estilo de aula do professor observado.

Por meio do levantamento das *normas sociais* e das *normas sociomatemáticas* em capítulo anterior, foi possível diferenciar o estilo de aula do mesmo professor em cada uma das salas, nas obrigações compartilhadas e no que é permitido em cada uma das turmas.

Da análise dos roteiros, pudemos diferenciar eixos de representação em cada uma das turmas. Os gráficos a seguir ainda as distinguem pela classificação dos roteiros de filme quanto ao gênero.

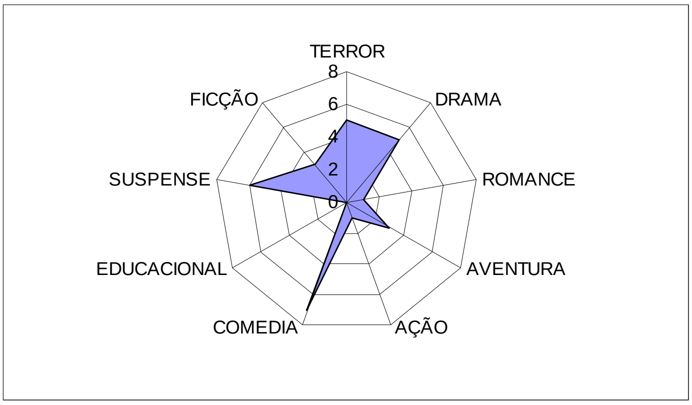


Figura 1: Gêneros dos filmes[32] da turma 309

---

[32] Todos os alunos da turma 309, à exceção de três, definiram o gênero do filme. Entretanto, essa tarefa não deve ter sido tão simples, pois alguns atribuíram dois ou mais gêneros para o mesmo filme, como por exemplo: “drama com pitada de comédia”.

Embora alguns filmes tivessem sido caracterizados por determinado gênero, às vezes, o enredo parecia enfatizar características diferentes daquelas condizentes com o gênero determinado. Para citar um exemplo, a aluna Fernanda definiu o seu filme como “drama e terror”, mas a sinopse caracteriza bem o enredo do filme: “O filme conta a história de um garoto de periferia que apesar de muitos obstáculos se tornou professor de matemática na universidade de São Paulo”. Quando se lê o roteiro, nenhuma cena de terror está explícita. Talvez o fato de os pais do garoto serem traficantes caracterizaria algo associado ao terror, mas, em nossa interpretação, o filme seria predominantemente um drama.

Ainda assim, consideramos o gênero denominado pelos alunos. Quando a um filme foi atribuído mais de um gênero, contamos uma vez cada um deles; e, nas situações em que nenhum gênero foi atribuído pelos alunos, não houve contagem.

No gráfico, a seguir, identificamos a diversidade de gêneros que apareceram nos roteiros de filme dos alunos da turma 309.

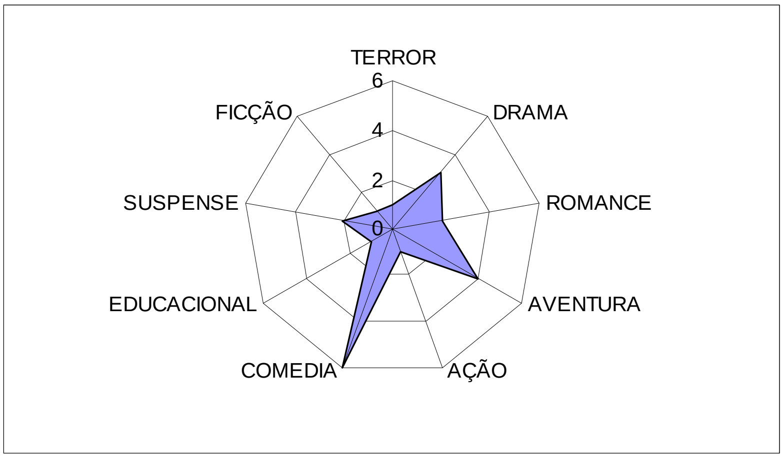


Figura 2: Gêneros dos filmes[33] da turma 313

Analisando os gráficos, é possível notar que na turma 309 prevalecem gêneros como drama, terror e suspense (soma = 16 alunos), embora sete tenham optado por comédia. Já na turma 313, prevalecem comédia, aventura; num total de 10 alunos numa amostra de 21 que definiram o gênero do filme em seus roteiros.

Isso pode ser justificado, em parte, se analisarmos a dinâmica da sala de aula. É possível perceber na turma 309 um clima favorável à participação dos alunos na demonstração de resultados matemáticos ou na resolução de exercícios. Entretanto, conforme já discutimos ao abordar as *normas* e *normas sociomatemáticas*, as manifestações verbais costumam vir quase sempre dos mesmos alunos. Além disso, a representação por parte de alguns alunos dessa turma de que a matemática pode ser usada em competições para selecionar os melhores, pode trazer desconforto para os ”não-selecionados”.

Por outro lado, o clima de descontração que se estabelece na turma 313, através de discussão sobre assuntos diversos, não parece atribuir à matemática o sentido de estarem ali juntos, uma vez que estão mobilizados em outras atividades, tais como bater papo com os colegas, comer paçocas ou pirulitos. Enfim, discutir e aprender matemática parece ser mais uma dentre as diversas obrigações do estudante, da qual não se é possível livrar. Praticas como estas

[33] Cinco dos 26 alunos que produziram o roteiro de filme não definiram o gênero. Alguns alunos, como o Fábio, por exemplo, atribuiu mais de um gênero ao filme: “*Usaria os gêneros terror e drama, pois, a meu ver, a matemática mexe muito com o inesperado, com a descoberta, com o novo*”.A definição dos demais se encontra distribuída no gráfico abaixo. Surpreende-nos a quantidade de filmes de comédia e aventura.

não parecem trazer constrangimentos aos alunos da turma 313. A relação parece ser leve, tranqüila, embora superficial na relação com a matemática.

Essa leveza é observada em alguns roteiros dos alunos da turma 313, principalmente nos que definem o eixo de representação “matemática: papel secundário”. Nestes, a matemática aparece como pano de fundo de alguma história, sem ocupar papel de destaque.

Curioso notar que as turmas situam-se em uma mesma escola. Essa curiosidade se estende se retomarmos a descrição física de cada uma das turmas.

As condições objetivas e materiais para favorecer a aprendizagem são tão distintas, que, somando-se estas às constatações construídas a partir das representações contidas nos roteiros e das *normas sociais* e *sociomatemáticas* produzidas a partir das interações observadas em sala, nos permitem desvelar dois contextos distintos.

Construir e desvelar cada um desses contextos tornou-se uma tarefa interessante por dois motivos. Em primeiro lugar, lidar com objetos físicos e simbólicos nos aproximou de cada uma das turmas. E ainda, tal aproximação, carregada de sentido produzido pelas práticas e participantes destas práticas, ampliou nossas possibilidades de interpretação da afetividade que permeia o processo de aprendizagem.

A afetividade que se estabelece em sala de aula e que se manifesta através das representações acerca da matemática resulta em configurações de uma *imagem de si* de cada aluno como estudante de matemática. Reciprocamente, a *imagem de si* terá influencia na constituição da dinâmica afetiva que se estabelece em cada uma das turmas observadas; uma vez que *a imagem de si* influência a mobilização para a aprendizagem matemática, através dos *atos emocionais* que se manifestam através da participação desses alunos na aula de matemática.

Com o intuito de aprofundarmos nossa micro-análise, abordamos os *atos emocionais* em estudos de caso, que compõem o próximo capítulo.

Capítulo 8

Três casos, em estudo

8.1 Introdução

Apresentamos, neste capítulo, os estudos de caso de Camila, Beatriz e Deise. As primeiras, alunas da turma 309 e a última, aluna da turma 313. Tais estudos contribuem para observarmos mais de perto a configuração da *imagem de si* do estudante em relação à matemática, diante de um contexto já construído e apresentado. E ainda, permitem-nos identificar relações entre a *imagem de si* e a mobilização para a aprendizagem matemática.

Para conhecermos a *imagem* que as alunas revelam sobre si diante da matemática, apresentamos seus sentimentos, suas crenças sobre si e sobre a matemática. Esses aspectos foram abordados na entrevista, a partir das respostas dadas ao questionário, das representações sociais manifestadas e das atitudes das alunas identificadas através de observação em sala de aula, ao longo do ano letivo.

Buscamos, portanto, empreender uma análise integrada da afetividade e da mobilização para a aprendizagem matemática.

8.2 A escolha dos casos

Em um dia típico de aula de matemática, os alunos da turma 309 posicionam-se na sala de aula como na figura abaixo.

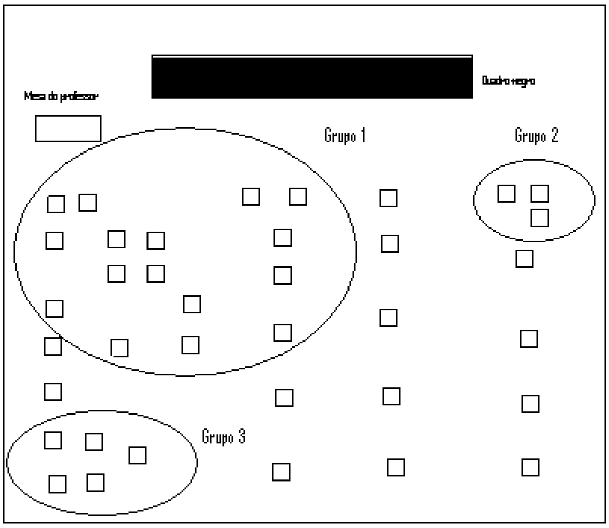


Figura 1 - Disposição das carteiras na turma 309

É possível visualizar na figura três grupos. O Grupo1 é constituído por alunos que participam verbalmente com muita freqüência da atividade proposta pelo professor. O Grupo 2 é constituído por alunas que não participaram verbalmente em nenhuma das aulas de matemática a que assisti. O Grupo 3 é formado por alunos que participam verbalmente, às vezes, mas costumam se interagir com freqüência conversando paralelamente à atividade proposta pelo professor. Os alunos que não pertencem a nenhum dos grupos mencionados, eventualmente participam verbalmente da atividade proposta pelo professor.

Seis alunos da turma 309 foram convidados para a entrevista; dois alunos de cada grupo, conforme ilustrados na figura 1. Entretanto, realizamos entrevistas apenas com três alunas. Os demais convidados não aceitaram o convite, justificando que não tinham tempo, cursavam pré-vestibular em outro turno. Dois dentre eles ainda trabalhavam como menores aprendizes. Das três entrevistas realizadas com alunas dessa turma, escolhemos os casos de Camila e Beatriz por revelarem relações bastante distintas com a matemática e por trazerem elementos ricos a serem analisados.

Uma constituição de grupos como a apresentada na figura 1 não foi percebida na turma 313. Como descrevemos no dia típico, no capítulo 6, os alunos dessa turma, em geral, participam verbalmente com muita freqüência nas aulas de matemática, embora na maioria das vezes não tratassem especificamente de temas sobre matemática.

Na turma 313, convidamos seis alunos aleatoriamente, tendo em vista a configuração desta sala. Entrevistamos quatro alunos: duas meninas e dois meninos. Uma das alunas convidadas nos informou que não teria interesse em participar, outro aluno marcou local e horário por duas vezes e não compareceu[34]. Selecionamos nesta turma o caso da aluna Deise, por também considerá-lo significativo.

8.3 O caso de Camila

8.3.1Conhecendo Camila

Camila é uma garota de 17 anos que gosta de moda. Pretende fazer vestibular para *design* de moda ou *design* de interiores. Embora nunca tenha sido reprovada na escola, considera-se uma aluna com dificuldades em matemática.

No ambiente da sala de aula observada, e durante o ano escolar inteiro, Camila sempre escolheu se sentar na fila de carteiras mais distante da mesa do professor, ora na primeira carteira, ora na segunda. De acordo com a figura 1, ela pertence ao Grupo 2.

Ela nunca participou das discussões em sala de aula (durante o período observado) e nunca perguntou algo para o professor com a intenção de esclarecer dúvidas que eventualmente ela pudesse ter.

Por outro lado, ela é uma estudante bastante organizada. Seu caderno e seu dever de casa são muito bem cuidados, ela toma notas das informações transmitidas pelo professor em sala de aula no quadro-negro; e sempre tenta resolver as atividades propostas pelo professor.

Da observação em sala de aula, as seguintes características descrevem Camila: seu silêncio, sua ausência explícita nas discussões na sala de aula, sua distância (física) do professor, sua responsabilidade quanto ao cumprimento de suas obrigações como estudante.

[34] Todas as entrevistas foram feitas nas residências dos entrevistados, para maior comodidade deles; e isso era informado no momento do convite. Entretanto, esse aluno preferiu que a entrevista fosse realizada em um local que não fosse a sua residência. Concordei, combinamos, mas ele justificou dizendo que havia se esquecido do combinado e em uma segunda vez, ele informou que estava dormindo no horário combinado para a entrevista e quando acordou, já era tarde.

8.3.2 O roteiro de filme

Camila escreveu um roteiro de uma página e meia para um filme que, segundo ela, teria duração de cerca de dez minutos.

Ela classificou o filme como "uma mistura de suspense, terror e drama, pode ser também uma comédia, dependendo do ponto de vista de quem vê".

Além disso, recomenda o filme para todas as idades e ressalta que as cenas seriam todas principais, já que se travava de um curta-metragem. Não deu um título para o filme.

A seguir, apresentamos na íntegra o roteiro do filme proposto por Camila, após as colocações iniciais em sua descrição.

<u>Duração</u>: *10 minutos*

<u>Gênero de filme</u>: *"uma mistura de filme policial, terror e drama, que podiam ser uma comédia; dependendo da perspectiva do observador."*

<u>Classificação</u>: *livre, onde "todas as cenas são cenas principais, dadas que o filme é um curta-metragem".*

<u>Elenco</u>: *Camila (mesmo nome que seu), seu pai (sem nome) e João (mesmo nome que seu professor de matemática), concebido como: "João é um cara aparentemente gente boa. Camila é uma menina com certeza gente boa, humilde, que infelizmente odeia matemática e não tem a menor vocação para isto, ao contrário de João, ah e ela é muito tímida.*

<u>Cenas principais:</u>

> *Certo dia Camila vive um drama: ela acaba de conhecer o lado ruim da matemática. Nesse dia ela entra chorando em casa e seu pai a consola: - Minha filha, ela é necessária, para tudo você precisa dela, tenta gostar, só um pouquinho, se esforce.*
>
> *- Mas eu não consigo. Não consigo.*
>
> *Daí para frente as coisas só pioraram, o raciocínio tinha que ser maior, as*

contas eram maiores e cada vez mais complicadas.

Quando se menos esperava Camila conhece João. Antes ela pensava que não gostava de matemática, mas depois desse acontecimento, ela descobre que odeia. João é legal, estudioso, responsável e adora matemática.

Chega o dia, o dia da prova de matemática. Camila, chega, senta. O sinal bate e as provas são entregues. Camila olha para a prova e vê uma bomba, sua cabeça explode, sua perna direita fica dormente, ela começa a tremer e a suar. Graças a Deus ela acaba e graças a ela sua prova foi um desastre total.

Mas Camila não desiste e estuda, estuda e estuda, até conseguir alcançar seu sonho: gostar um pouquinho da matemática e ela consegue, até mais do que isso, se torna professora de matemática da UFMG.

Bom, eu sou Camila, essa é minha história, quase, pois não quero me tornar professora da matemática.

Em primeiro lugar, observe que Camila está usando o seu próprio nome e o nome de seu professor como o do protagonista no elenco, sugerindo o roteiro de um filme autobiográfico. Ao final, a autora confirma que a história do filme baseia-se em suas próprias experiências com a matemática.

Das observações e notas de campo, identificamos em João (professor de matemática de Camila protagonista) características parecidas com as descritas por Camila para referir-se ao personagem com o mesmo nome: um sujeito que aprecia matemática e que tem vocação para aprendê-la.

Interessante também sua colocação sobre o gênero do filme: depende da perspectiva do observador, como se reconhecesse, em sua sala de aula, diferenças nas visões de seus colegas.

8.3.3 Configurações da *imagem de si*

Sentimentos

Os sentimentos que Camila revela ter diante da matemática podem ser interpretados como negativos. Ela respondeu no questionário que matemática a deixa nervosa, sua cabeça "dá um branco" quando o assunto é matemática. Não se sente bem nas aulas de matemática e não gosta dessa disciplina.

No roteiro do filme escrito por ela, há descrições detalhadas sobre como Camila (protagonista) somatiza a relação difícil que ela estabelece com matemática, destacando-se o sentimento de ansiedade.

> "Chega o dia, o dia da prova de matemática. Camila, chega, senta. O sinal bate e as provas são entregues. Camila olha para a prova e vê uma bomba, sua cabeça explode, sua perna direita fica dormente, ela começa a tremer e a suar."
>
> (Fragmento extraído do roteiro de filme de Camila)

Durante a entrevista, Camila expõe seus sentimentos diante da matemática como a seguir:

> "Assim... eu fico desconfortável na aula de matemática... sabe... é uma matéria que eu não me encontro... eu olho no relógio... ai... ainda mais na segunda-feira que são duas aulas... aí eu vou ficando aflita, entendeu?"
>
> (Entrevista realizada em 17/10/2006)

Das observações em sala de aula, ressaltamos sua presença marcada pelo silêncio, tanto em ocasiões de prova, quanto durante as aulas de um modo geral. Camila relata uma situação incômoda e de desconforto, que pode nos levar a interpretar seus sentimentos como ansiedade matemática.

Crenças

Crenças relacionadas à matemática

Dentre as crenças relacionadas à matemática, destacamos aquelas relacionadas à sua *natureza*, e ao seu *aprendizado*.

Segundo Camila, "para aprender matemática é preciso ter nascido pra isso". Ela concorda com essa afirmação, em resposta ao questionário. E, em suas palavras durante a entrevista, uma pessoa que seja boa aluna em matemática deve

> "Em primeiro lugar, ela tem que *estudar muito*... às vezes também a pessoa já pode ter nascido com o *dom*... só que eu acho que se colocar uma pessoa que nasceu (ela enfatiza essa palavra ao pronunciá-la) com o dom em matemática e que estuda e uma pessoa que só estuda matemática, a que nasceu (enfatiza a pronúncia, novamente) com o dom e estuda matemática vai se sair muito melhor do que a que só estuda..."

> "Meu pai é bom de matemática... agora minha mãe... não é muito não... e *eu acho que meu irmão puxou mais meu pai*... porque ele gosta muito de matemática (...)" (grifos nossos.)
>
> (Entrevista realizada na casa da entrevistada em 17/10/2006)

No roteiro do filme, ela também relaciona desempenho em matemática com talento natural:

> "Camila é uma menina com certeza gente boa, humilde, que infelizmente odeia matemática e não tem a menor *vocação* para isto, (...)" (grifo nosso)
>
> (Fragmento extraído do roteiro de filme de Camila)

Além da necessidade de *dom* para aprendê-la, Camila considera que a "matemática é uma competição para selecionar os melhores". Fica aí implícita a idéia de que serão melhores aqueles que já tiverem uma disposição inata para aprender essa disciplina.

Outra crença apresentada por Camila é a de que "matemática é um assunto necessário"**.** Quando perguntada sobre o porquê ela havia afirmado no questionário que "matemática é uma matéria importante para o futuro", ela ressalta:

> "Porque *tudo que você vai fazer usa matemática*... Tudo! Cem por cento! Claro que não precisa aprofundar... mas os cálculos... é fundamental... fundamental não, né ... acho que é uma prioridade que a pessoa tem que saber..."
>
> (Entrevista realizada na casa da entrevistada em 17/10/2006)

Destaca-se também a influência do pai na primeira cena do filme:

> "Minha filha, ela é *necessária*, para tudo você precisa dela, *tenta gostar*, só um pouquinho, *se esforce*."
>
> (Fragmento extraído do roteiro de filme de Camila)

Interpretamos a atitude responsável de Camila como a de uma aluna de matemática movida em parte por uma crença na necessidade da matemática, e sua intenção em agradar o pai. Seu insucesso se explica pelo fato de não ter o dom, que é em parte justificado pelo fato de a mãe não ter um bom desempenho em matemática.

Além de considerar a matemática como um dom natural, que implicaria necessária e naturalmente em aprendê-la, outra crença sobre a aprendizagem da matemática da aluna é que "*apreciar matemática implica aprendê-la*". O *apreciar* a matemática constitui parte da explicação de por que ela não aprende. Por isto Camila se esforça e estuda, para gostar dela (da matemática), e consequentemente aprendê-la.

Na cena última cena do roteiro, Camila protagonista

> "(...) estuda, estuda, e estuda, até alcançar seu sonho: gostar um pouquinho de matemática"
>
> (Fragmento extraído do roteiro de filme de Camila)

Mas infelizmente, Camila aluna não se considera capaz de construir tal relação com a matemática, o que pode ser inferido em mais de um momento desta pesquisa.

No roteiro do filme, Camila protagonista declara

> "Quando se menos esperava Camila conhece João. Antes ela pensava que não gostava de matemática, mas depois desse acontecimento, ela descobre que *odeia*. João é legal, estudioso, responsável e adora matemática."

Esta referência sugere a distinção que Camila aluna é capaz de fazer entre seu gosto pela matemática e o gostar do professor; e que o contato com um bom professor, profissionalmente e pessoalmente, não a fez apreciar a matemática que ele ensinava, como nós costumamos esperar. Tal contato teve o efeito sim de explicitar por inteiro a sua não identificação com aquele conhecimento.

Durante a entrevista, ao comentar que não aprendeu o conteúdo de funções, no 1º ano do Ensino Médio[35], Camila justifica:

[35] Diante dessa declaração de Camila, pesquisamos sobre suas notas em Matemática no Ensino Médio. Embora não seja este o nosso foco, constatamos que no 1º ano e no 2º ano suas notas ao final do ano somaram 65 e 60, respectivamente. No 3º ano, ano em que a pesquisa foi realizada, quando finalizamos as observações o professor ainda não havia corrigido as últimas provas, entretanto ainda faltavam 20 pontos em 25 (valor do bimestre) para que Camila alcançasse os 60 pontos necessários à aprovação. Camila afirma que nunca foi reprovada nem teve que fazer recuperação.

> “Eu acho que um pouco foi por minha causa mesmo (a aluna coloca a mão em seu peito num gesto que parece realçar que assume sua própria culpa)... falta de interesse mesmo... por que... eu quando eu não gosto de uma coisa eu não consigo prestar atenção... eu acho que foi um erro meu... e... apesar de que tive muitos professores bons... eu não consigo... mas ainda não deu certo... não deu certo...”
>
> (Entrevista realizada na casa da entrevistada em 17/10/2006)

Crenças sobre si mesma como aluna de matemática

No último excerto apresentado da entrevista com Camila, ela declara que sente necessidade de gostar de algo para se interessar, prestar atenção e aprender. E completa o seu argumento de que para aprender matemática é preciso “ter nascido pra isso”

> “Concordo, porque tem uns que são apaixonados por matemática e realmente... né ... pra ser apaixonado por matemática é preciso “ter nascido pra isso” e eu não nasci pra isso, né?! (...)”
>
> (Entrevista realizada na casa da entrevistada em 17/10/2006)

A aluna havia respondido “não concordo nem discordo” no questionário, quando perguntada sobre o seguinte: “aprender matemática me deixa feliz comigo mesma?”. Ela esclarece:

> “Não concordo nem discordo, porque quando eu realmente aprendo... eu concordo... eu fico feliz agora quando não consigo aprender fico infeliz, né?!”
>
> (Entrevista realizada na casa da entrevistada em 17/10/2006)

Quando a aluna aprende, se sente mais feliz consigo mesma. Apesar disso, a relação com o professor contribui novamente para a aluna considerar-se uma aluna com poucas competências nessa disciplina. No item do questionário em que a aluna precisava se posicionar diante da afirmação "meu professor de matemática pensa que alguns problemas são difíceis para mim", ela concorda. Na entrevista, ela acrescenta:

> "Concordo... porque ele vê pelas minhas provas..."
> (Entrevista realizada na casa da entrevistada em 17/10/2006)

O único critério que a aluna considera que o professor utiliza para avaliar seu desempenho é a nota da prova, o que nos dá indícios de *crenças relacionadas ao ensino da matemática*. Cabe destacar que o professor inclui em seu critério de avaliação trabalhos em sala de aula e a serem feitos em casa. Embora a aluna seja assídua e responsável e faça esses trabalhos, neste momento, eles não são mencionados por ela como um instrumento que o professor poderia utilizar para avaliar suas potencialidades diante da matemática.

8.3.4 Atitudes

O desconforto descrito por Camila corresponde ao seu comportamento em sala de aula. Resultando, e talvez em resultado, do processo de marginalização da discussão sobre as atividades em que ela parece imergir.

De fato, de um modo geral Camila se posiciona à margem das discussões propostas pelo professor em sala de aula e não participa verbalmente em nenhuma aula:

> "Mas eu sou assim com todo mundo... principalmente com o João... com João nunca... nunca... nunca... com um ou outro professor eu tiro uma dúvida..."
> "Acho que... por causa da matemática. Ah! Eu não sei... eu acho que é por causa até mesmo né... eu acho que também *por causa da convivência maior com o professor*... igual o João... *mas tem um povo na sala que tem um contato maior... comigo, não, entendeu*? Ele é aberto... mas não sei... acho que é o contato... igual o professor de química... o Pedro... eu converso com ele... eu tiro dúvidas..." (grifo nosso)
> (Entrevista realizada na casa da entrevistada em 17/10/2006)

Vale observar que o clima amistoso criado entre o professor de matemática e a maioria dos alunos dessa turma, como descrito nas normas "*relação de respeito, carinho e cordialidade entre professor e alunos*" e *"relação informal entre professor e alunos: é permitido que se façam brincadeiras uns com os outros, desde que não comprometam o cumprimento dos objetivos da aula"* não favorece a aproximação de Camila com o professor. Ao contrário, parece constituir-se mais como uma barreira para que ela participe das discussões; como se Camila não se identificasse com o professor, e com os colegas que se identificam com o professor. Em conseqüência, Camila se distancia ainda mais do espaço de construção que o professor busca constituir, envolvendo-se em um processo de marginalização.

Somando-se a este modo como Camila parece interpretar o ambiente de sala de aula, suas crenças sobre a matemática contribuem como justificativas conscientes para o seu pouco envolvimento nas tarefas propostas pelo professor.

Em resposta ao teste, Camila discorda da afirmação que "diante de dificuldades com o dever de casa, tento fazer várias vezes". Além disso, concorda com a afirmação de que, diante de tais dificuldades, "desiste e espera o professor corrigir em sala". Nota-se que, quando sozinha, também não parece haver movimento de sua parte para a aprendizagem matemática.

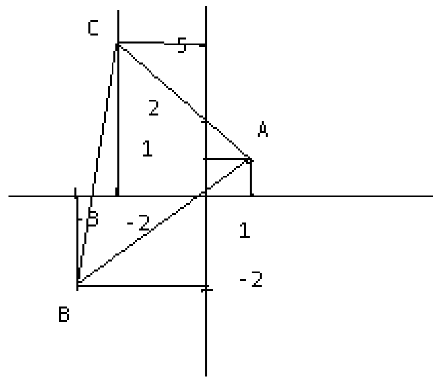
Internalização de *normas sócio-matemáticas* compartilhadas em sala de aula

Durante a entrevista realizada em sua casa em 17/10/2006, Camila retoma a primeira questão proposta:

"*Descubra se o triângulo formado pelos vértices A(1,1), B(-3,-2) e C(-2,5) é isósceles, eqüilátero ou escaleno."*

Ela fez um esboço[36] do triângulo no plano cartesiano e comenta:

[36] Tentamos escanear as figuras e os cálculos que os alunos entrevistados elaboraram, porém, a visualização não ficou legível, pois os alunos fizeram o teste usando lápis. Reproduzimos as figuras e os cálculos dos alunos tais como se encontram originalmente nos testes.



C: “Bom, eu não vou fazer cálculo nenhum, né? Mas... pelo desenho... ele é isósceles!”

(E imediatamente passa para a próxima questão.)

S: (Eu espero ela terminar o teste e pergunto sobre a questão 1)

S: “Nesta questão, por que você não fez os cálculos?”

C: “Ah! Porque olha só eu fiz o plano... coloquei todos os pontos... e formei o triângulo e aí *pelos meus olhos* ele tem duas partes iguais e uma diferente. Então só pode ser isósceles...”

Uma das *normas* acordadas entre professor e aluno nesta turma é a *“valorização do rigor lógico-matemático nas argumentações”*. Representações gráficas sugerem, mas não sustentam a argumentação do professor em sala de aula.

Pela justificativa apresentada por Camila em sua resposta à questão 1, essa norma não parece ter sido apropriada por Camila. Ela utiliza a representação gráfica para julgar se o triângulo é isósceles para julgar o comprimento dos lados do triângulo, e, em seguida, se decidir pela classificação do triângulo (ela fala: “pelos meus olhos...”). Esse julgamento é feito sem hesitação ou comentário quanto à validade do método utilizado por ela, como se ela não percebesse a necessidade fazer o cálculo da distância entre os pontos, como é a prática em sala de aula, para verificar o que obteve por meio de sua intuição.

Camila lê em voz alta a segunda questão proposta:

Obtenha o centro e o raio da circunferência abaixo. Em seguida, represente-a no plano cartesiano.

$(x-3)^2 + y^2 = 2$

Sem hesitar, Camila identifica o que ela acredita que precisa fazer para resolvê-la:

C: "Ah! Isso é produto notável..."

E escreve na folha de papel:

$x^2 – 6x + 9 + y^2 = 2$

$x^2 + y^2 – 6x + 9 -2 = 0$

$x^2 + y^2 – 6x + 7 = 0$

Após desenvolver corretamente o produto notável e fazer simplificações, a aluna não sabe o que fazer para resolver a questão. Começa a folhear o livro, o caderno... pensa uns três minutos sobre a questão e pede:

C: "Eu não sei... posso passar para a outra questão?"

S : (Eu concordo acenando com a cabeça e Camila passa para a questão a próxima questão).

Diante da expressão $(x-3)^2$, Camila decide imediatamente resolver a operação do trinômio quadrado perfeito, sem analisar se tal operação seria adequada para resolver a questão. A ação de elevar ao quadrado parece ser algo quase imediato, como resposta automática a um estímulo externo. Tal resposta imediata exemplifica uma situação em que são manipulações algébricas sem sentido, para as quais o professor costumava chamar atenção em sala de aula.

Em muitos episódios de sala de aula, o professor ressalta a necessidade de *compreensão das manipulações algébricas* que serão executadas, incluindo nesta a sua pertinência na resolução do problema proposto. Essa norma foi discutida quando apresentamos o inventário de normas, no capítulo 6.

A não apropriação por Camila de normas e obrigações, legitimadas por acordos entre o professor e os alunos da turma explica-se, em parte, pelo seu não-envolvimento em seu estabelecimento, por meio de sua exclusão explícita nas discussões provocadas pelo professor em sala de aula.

Avaliando-se, possivelmente, como incapaz de aprender matemática (já que possui a crença de que é preciso ter *dom* para aprendê-la) Camila não se autoriza a participar verbalmente das interações dos colegas (aqueles que têm maior proximidade, segundo ela) com o professor, em sala de aula, e se exclui deste grupo. Sua atitude é a de *não identificação* com a matemática, sugerida por um *distanciamento proposital* das discussões provocadas e do professor. Esse *distanciamento* é inclusive físico (na medida em que ela sistematicamente se assenta no lado oposto à mesa do professor, se isola da turma e do professor, aproximando-se de duas outras colegas, que demonstram um comportamento parecido com o dela em sala de aula).

Além de não se autorizar a participar das discussões, Camila não faz questões para esclarecer dúvidas, seja num momento acalorado de uma demonstração matemática, seja num momento rotineiro de correção de exercícios. Assim , Camila não aproveita das oportunidades criadas na interação entre professores e alunos em sala de aula, e *não incorpora as normas validadas por aquele grupo*.

Esta última afirmação se confirma durante a entrevista, em que é visível o pouco envolvimento da aluna na realização da atividade matemática proposta. Embora ela tentasse resolver as questões, diante de obstáculos, ela demonstra *pressa em terminar a atividade* e pouca disponibilidade para refletir mais sobre um *problema que não a mobiliza* “Eu não sei... posso passar para a outra questão?”. Ao final do teste, ela não retorna a essa questão.

Essa postura mostra-se coerente com sua afirmação de que diante de uma dificuldade com o “para casa”, não tenta fazer várias vezes, desiste e espera o professor corrigir em sala.

Uma *insegurança sobre seus conhecimentos* sobre o conteúdo da matemática escolar revela-se quando ela solicita minha confirmação sobre a definição de triângulo isósceles. Tal definição é um conhecimento elementar que ela já havia adquirido, mas ela necessita da minha confirmação para prosseguir.

Atentas aos *atos emocionais* de Camila, encontramos explicações por meio das suas crenças sobre a matemática e sobre si mesma, numa relação afetiva com a matemática cuja construção que parece se intensificar e se reafirmar em cada aula, articulando-se à sua atitude como estudante de matemática, seja ao lidar com a dinâmica da sua sala de aula; seja ao lidar com a matemática, isoladamente.

8.4 O caso de Beatriz

8.4.1Conhecendo Beatriz

Beatriz é uma garota de 17 anos que gosta de música, de ler, de teatro e de Biologia. Pretende fazer vestibular para Enfermagem. Seus pais são comerciantes. Anteriormente, ela pretendia fazer vestibular para Ciências Biologias, mas revelando bom humor e visão de mercado afirma "É! Eu mudei... ia fazer ciências biológicas agora vou fazer enfermagem... por que se não vou ficar muito pobre...". Nunca foi reprovada na escola e considera-se uma aluna com facilidade em matemática.

Beatriz costuma sentar-se próxima de um grupo constituído por alunos que participam verbalmente com muita freqüência das atividades propostas pelo professor.

Perto de Beatriz, quase todos os dias sentam-se as colegas Núbia, Natália e Suelen. Elas cultivam uma amizade desde a quinta série, quando começaram a estudar na mesma sala. Beatriz participa das discussões propostas em sala de aula dando sugestões para a elaboração de demonstrações, ou para mencionar o modo como resolveu determinado exercício, informando algum procedimento que ela utilizou, ou, até mesmo para tirar dúvidas, quando for o caso. É uma estudante bastante organizada. Seu caderno possui notas com as informações registradas pelo professor no quadro-negro; e sempre tenta resolver as atividades propostas por ele. As seguintes características descrevem Beatriz: sua doçura ao lidar com as pessoas (comigo, com o professor e os colegas), sua participação explícita e intensa na sala de aula, sua proximidade com o professor, sua responsabilidade quanto ao cumprimento de suas obrigações como estudante.

8.4.2 O roteiro de filme

Beatriz escreveu o roteiro do filme intitulado "Combinação Fatal" em duas páginas e meia, estabelecendo que sua duração fosse de uma hora e meia. Classificou seu gênero como uma ficção.

Sugere que o filme seria indicado para maiores de 10 anos e que a trilha sonora "*Imagine*, de John Lennon", seria orquestrada ao seu final.

Protagonistas e personagens foram descritos como a seguir:

<u>Alinov Kovaievski</u>: *Autodidata, gênio matemático e grande conhecedor de História, é revoltado com o mundo. Acredita que a vida é um processo entediante e repetitivo e que o descanso de todos os seres humanos está na morte e no fim do planeta terra.*
<u>Trotski</u>: *Desde criança sofre com a zombaria de seus colegas por ser péssimo em Matemática. Cresce e fica compulsivo em aprender essa complexa ciência e com muito esforço e dedicação torna-se um dos melhores professores universitários da Rússia.*
<u>Verônica</u>: *Mulher autêntica e segura de si é formada em Matemática, Física Quântica, e Economia. Fisicamente aparenta ser frágil; só quem a conhece sabe de sua personalidade* explosiva; é norte-americana.
<u>Lucas:</u> *Formado em Matemática na UFMG e graduado na USP, Lucas é um brasileiro notável na Rússia. Mora nesse gélido país para atualizar-se e aprofundar-se na ciência que é a razão da sua vida.*

As cenas principais são descritas a seguir. Mantivemos algumas incorreções no português, como produzido no texto.

> *"A história tem como núcleo principal a Rússia, afinal é nesse país de desde criança, seus alunos possuem um estudo aprofundado da Matemática e de outras ciências exatas.*
>
> *Alinov Kovaievski, um jovem russo planeja a construção de uma poderosa bomba codificada que é programada para destruir o planeta Terra com uma*

terrível explosão. Em seus trinta anos de vida, reserva 10 anos para a realização dessa alucinante idéia. No dia 4 de julho, comemoração da independência dos EUA, envia um e-mail ao FBI, informando ao país de sua idéia mirabolante e que em 30 dias, a bomba seria explodida.Os EUA passam uma semana sem acreditar na ameaça e para provar que não se trata de uma brincadeira, fala onde a bomba se encontra e que o mundo teria a chance de tentar desarmá-la com o devido código matemático.

Na tentativa de desvendar o código e ganhar todos os créditos, os EUA vão para a Rússia e começam a trabalhar para desarmar a bomba mas se passam 15 dias e nada é resolvido.

O terrorista Alinov Kovaievski grava um comunicado e todas as redes de TV do mundo alertam à população. É feita uma reunião com os governantes de todos os Estados e três matemáticos notáveis são escolhidos para unirem-se e salvar o planeta: Trotski (russo), Veronika (norte-americana) e Lucas (brasileiro).

Passam-se 29 dias e ainda nenhum resultado. No decorrer desse período tentam todos os códigos possíveis conhecidos. Já desesperançados informam ao mundo de que seria inevitável a destruição humana na Terra. Quando o anúncio é feito, um garotinho entrevistado por uma rede africana dá seu depoimento: "Esse homem quer que todos os países se unam para construir um lugar melhor para viver. É como brincar de lego. Eu e meus coleguinhas juntos conseguimos montar um castelo, mas se as peças ficam separadas, o jogo não acontece."

Verônica, ouvindo o que o pequeno garoto fala, reúne os dados que cada um havia pesquisado. O número de mortes em guerras mundiais, o número de mortes de crianças famintas nos países mais pobres, o número de mortes causadas por toda frieza e egoísmo do ser humano. Eles já sabiam que a morte tinha relação com o código, já que Alinov havia falado para todos no dia do anúncio da bomba que não havia motivo para desespero, porque a morte era a libertação da podridão humana.

Verônica então soma todas as mortes, divide pelo número de países existentes no planeta e digita o código na bomba acreditando ser a resposta certa e nada (a subtração) acontece. Lucas atento às ações da colega lembra que o fim do mundo é o fim de tudo isso e portanto deveria haver um sinal negativo antes de todos os outros dígitos e acrescenta então o sinal ao código. Nada acontece mais uma vez falta apenas 1 minuto e estavam estagnados. Nervosa, Verônica volta-se para Trotski e o chama de imprestável e burro porque não ajudava em nada. Trotski movido pela revolta examina o painel da bomba. Havia a tecla ENTER e ERROR somente. Resolve então pressionar o botão ERROR e ENTER como fizeram o tempo todo, afinal aqueles números representavam enorme ERRO da sociedade, toda essa violência e matança. Finalmente, só depois da união dos três, conseguem desarmar a bomba e o mundo inteiro dá um suspiro de alívio.

Em cena separada, Alinov suicida."

Uma *visão de matemática*, e sobre os *matemáticos*, aliada a uma preferência por filmes de ficção e à apresentação de muitos filmes do gênero à época da elaboração deste roteiro parece ter levado Beatriz a produzir um filme cuja história é irreal e complexa. A combinação de números, senhas, códigos aparentemente desconexos torna-se capaz de resolver um esquema complicado, através do desarmamento da bomba. Desvendar códigos salva quem esta em apuros, o que é realizado por meio da matemática. No caso do filme de Beatriz, a "*chance de tentar desarmá-la (a bomba) com o devido código matemático"* é capaz de salvar a humanidade inteira.

Quando perguntada sobre qual o seu gênero preferido de filme, Beatriz reconhece...

> **B**:"Ficção... romance (risos) não gosto de terror... acho ridículo! Drama... também gosto"
>
> (Entrevista realizada na casa da entrevistada em 17/10/2006)

Interpretamos que a escolha do seu gênero favorito de filme para o filme sobre a matemática indica uma boa relação com aquele conhecimento, o que é confirmado durante a entrevista:

> **S**: Quando eu falo "matemática", o que você sente?

> **B**: Ah, ... eu não ligo não ... eu gosto (risos) é porque *já tenho facilidade*. (...) Ah! Desde pequenininha sempre tive facilidade. Normalmente eles (os professores) trabalhavam com uns *joguinhos pedagógicos* ...e aí foi tranqüilo ... sempre tive um bom desempenho em matemática ... não tive problema não.
>
> (Entrevista realizada na casa da entrevistada em 17/10/2006)

Em contraposição a Camila, que vê na disposição para a matemática uma relação com *dom*, aqui temos indícios de que Beatriz, ao se considerar com facilidade em matemática, reconhece o trabalho de seus professores intervindo em tal construção. Estes mesmos jogos que foram utilizados pelos professores, talvez, estão sendo rememorados no filme repleto de códigos e buscas para desvendá-los descritos no roteiro do filme. Também de seu roteiro de filme podemos inferir uma noção sobre o uso da matemática que não é neutro, pois a discussão apresentada é política; com a matemática sendo apresentada como instrumento extremamente importante, salvando a humanidade.

8.4.3Configurações da *imagem de si*

<u>*Sentimentos*</u>

Uma primeira análise sobre a preferência de Beatriz no cinema e a escolha do gênero do filme sobre a matemática indica *sentimentos* diante da matemática predominantemente positivos. Estes são expressos também em sala de aula, nas entrevistas, e em suas respostas ao questionário.

Beatriz discorda da assertiva "matemática me assusta" e concorda com "matemática me deixa feliz comigo mesma", explicando, durante a entrevista:

> "Ah! É porque é tão bom quando você pega um exercício difícil e consegue fazer... da federal aí você faz... fica feliz porque você vê que tá indo bem." (Entrevista realizada na casa da entrevistada em 17/10/2006)

Nesta fala, ela informa seu interesse em passar no vestibular em uma universidade federal; e mesmo ainda cursando o Ensino Médio, já está estudando com bastante freqüência e intensidade as questões e conteúdos cobrados no vestibular da UFMG.

Entretanto, já em relação a "aprender matemática é divertido", Beatriz opta pelo "não concordo nem discordo". Isso por que...

> "Ah é! Nem sempre é divertido. Quando você aprende ... entende... é legal.. mas..."
>
> (Entrevista realizada na casa da entrevistada em 17/10/2006)

Beatriz demonstra coerência quando faz a opção pelo "concordo" mas não "concordo fortemente" na assertiva "eu me sinto bem nas aulas de matemática"

> "Ah... porque depende da matéria, por exemplo, *tem matéria que é chata de aprender mesmo*... mas dependendo da matéria ... eu concordo... mas eu gosto de matemática... mas eu não concordo quando não aprendo muito bem..."
>
> (Entrevista realizada na casa da entrevistada em 17/10/2006)

Como no caso de Camila, o gostar associado com ser capaz de aprender se manifesta; mas Beatriz nos parece aprender, e, portanto, gostar, em mais momentos do que a outra aluna. Beatriz avalia, no entanto, que há conteúdos difíceis de aprender. E algumas vezes, declara que decora o conteúdo.

Em suma, de um modo geral, Beatriz revela gostar de matemática, ressalta que se sente bem quando aprende a matéria, não apresenta um histórico de dificuldades com a disciplina e, principalmente, mostra-se bastante mobilizada com o vestibular.

Crenças

Crenças relacionadas à matemática

Durante a entrevista ao ser perguntada sobre o porquê de esta matéria ser importante para o futuro, como ela havia afirmado, Beatriz ri e retoma a necessidade de fazer vestibular, novamente:

> “(Risos) Pra fazer a 1ª etapa do vestibular (fala rindo). Mas não é só pra isso também não! Tem muita coisa que envolve matemática. Às vezes até continha boba, mesmo! Vamos supor no comércio... eu ajudo a minha mãe, tem que saber... calcular se ta dando lucro, se os juros tão muito altos”
>
> (Entrevista realizada na casa da entrevistada em 17/10/2006)

A aluna sustenta a referência da matemática ao cotidiano, mas mantém revela, novamente o móbil vestibular. Convivem harmonicamente, então, a visão da matemática como matemática escolar e como matemática do cotidiano.

Beatriz havia discordado fortemente da afirmação “matemática é um conjunto de fórmulas e regras a serem memorizadas”, no questionário. Durante a entrevista, ela esclarece:

> **B**: “ Fórmulas são apenas ... a comprovação da teoria... dependendo do que você fizer você pode montar a fórmula...”
>
> **S**: (Lendo) “ A meu ver a matemática é uma matéria que é preciso ter nascido pra isso para aprender... (Beatriz interrompe)
>
> **B:** Coloquei que concordo? (fala admirada)
>
> **S**: Não! Discordo...
>
> **B**: Ah! Então ta! (Ri) Discordo mesmo... Eu peguei... falei... será que falei concordo? (risos) Discordo. *Qualquer matéria que você pegar pra fazer cê vai conseguir*... não tem que nascer pra isso, não!
>
> **S:** Tem gente que fala “não nasci pra matemática” (risos)
>
> **B**: Ah... acho que não tem nada a ver. Você pode não gostar muito mas aprender... *condição de aprender todo mundo tem*. Agora se ficar assim... ai... não consigo fazer... aí não consegue mesmo não.. porque você põe na sua cabeça que não vai dar...”
>
> (Entrevista realizada na casa da entrevistada em 17/10/2006)

Convém ressaltar que a aluna se surpreende ao pensar que havia concordado com a afirmação de que para aprender matemática “é preciso ter nascido pra isso”. Essa crença de que não é preciso ter nascido pra isso, revela indícios de que Beatriz considera ser preciso *esforçar e investir* para que haja aprendizagem.

Embora tenha produzido um filme de ficção científica cuja trama principal era a busca de um código para desarmar uma bomba, Beatriz defende que em matemática não existem *mistério*, conforme no excerto a seguir:

> **B**: "Não concordo não! Não tem nada de mistério! Matemática é muito racional. Tudo dá pra você provar...
>
> **S**: E enigmas? Você colocou que concorda...
>
> **B**: Matemática tem muita coisa a ser descoberta ainda... o professor tava ensinando a matéria e um colega meu fez um exercício de uma forma que ele nunca tinha visto... então é uma nova forma... tal... sempre tem como você ta melhorando as coisas... as formas de ensinar é... até quem sabe descobre o número final do π (muitos risos) Então acho que tem muito enigma. Todas as matérias têm..."
>
> (Entrevista realizada na casa da entrevistada em 17/10/2006)

Beatriz revela, portanto, a crença de que a matemática é uma ciência que ainda está sendo construída e os novos conhecimentos que serão produzidos, ela considera como *enigmas*. A aluna não associa a matemática à noção de mistério provavelmente porque mistério seria algo obscuro e, segundo ela, todos os resultados matemáticos podem ser demonstrados. Nota-se ainda uma visão acerca da matemática como matemática acadêmica, em que há problemas em aberto (casas decimais do π, por exemplo) sobre os quais os matemáticos se debruçam, com o intuito de criar novos conhecimentos.

Crenças sobre si mesma como aluna de matemática

Quando perguntada sobre "Na hora que eu falo matemática, o que você sente?"

Ela responde:

> “Ah... eu não ligo não... eu gosto... (risos) é porque já tenho facilidade. (...)Ah! Desde pequenininha sempre tive facilidade. Normalmente eles trabalhavam com uns joguinhos pedagógicos... aí foi tranqüilo... sempre tive um bom desempenho em matemática... não tive problema não. Aí no 2º grau... no 1º ano... função eu decorei. Então, se você me perguntar eu não vou lembrar, mas fora isso... eu estudei muita coisa... e vai acumulando, né... matemática é cumulativa... e aí eu tenho facilidade também.” (Entrevista realizada na casa da entrevistada em 17/10/2006)

Gostaria de saber por que Beatriz afirmou que havia decorado o conteúdo de funções. Então a conversa foi conduzida com esse intuito. Neste momento, a aluna já revela uma avaliação do seu atual professor de matemática.

> **S:** “Mas no 1º ano, você citou função, como foi isso? Você disse que decorou?”
> **B**: “Aaahh! Sei lá... foi porque eu não entendia e também o professor... a maioria não entendia... agora ele leva todo mundo a aprender....
> **S**: “Você acha que para aprender depende do professor?”
> **B**: “Ah. Eu acho! Matemática depende. Matemática não tem jeito de aprender sem o professor não! O resto tem!”
>
> (Entrevista realizada na casa da entrevistada em 17/10/2006)

Nota-se que a aluna ressalta uma influência positiva do bom relacionamento que tem com o seu professor de matemática na aquisição de conhecimentos matemáticos. E ainda aparece uma crença sobre a matemática e seu ensino-aprendizagem que aponta a necessidade de um mediador para aprendê-la. Já em relação a outras matérias, o professor seria dispensável, em sua visão. Essa crença está coerente com uma medida que ela vem tomando, de faltar às aulas todas as terças-feiras, dia em que acontecem aulas de Português, Biologia e Educação Física, para estudar sozinha para o vestibular. Como Biologia é matéria específica do curso para o qual pretende fazer vestibular, questiono:

S: “Biologia não é sua específica no vestibular?”

B: “É! Mas dá pra estudar sozinha... agora matemática não... por isso que eu não falto dia de aula de matemática”

Beatriz concorda com a afirmação de que “meus colegas acham que eu sou boa em matemática”.

B: “(Ri) Ah! Eu acho... eu acho não...eu tenho certeza porque eles vem perguntar pra mim... mesmo que... eu não sei... eles sempre acham que eu sei! E é isso...”

S: “Mesmo que você não saiba, eles acham que você sabe...

B: “É! Às vezes, não! Às vezes pode ser que eu não saiba também... eles acham que eu vou responder...” (ri)

S: “E em geral, você responde... ou não?”

B: “Sim... (risos de ambas)”

Quanto ao professor, Beatriz demonstra coerência em sua resposta:

S: “Meu professor de matemática confia nas minhas capacidades nessa disciplina... você colocou que concorda...
fala um pouquinho mais sobre isso...”

B: “Ai... (ri) eu acho ... que ele acredita em mim... assim... ele vê... os alunos que têm facilidade (interrompe bruscamente a frase) mas tem que ter interesse também, tem que ter interesse em querer saber... aí eu acho que ele confia (fala em um tom meio inseguro, parecendo revelar modéstia)”

(Entrevista realizada na casa da entrevistada em 17/10/2006)

A aluna havia respondido “não concordo nem discordo” no questionário, quando perguntada sobre o seguinte: “meu professor de matemática pensa que alguns problemas de matemática são difíceis para mim”. Ela tenta esclarecer:

> “Ah! Isso eu não sei! (ri) Ah... eu acho que no começo eu posso ter dificuldade... mas às vezes depois ... você vai... seguindo... de primeira você pode ter dificuldade... mas depois pega o jeito de como é que faz...”
>
> (Entrevista realizada na casa da entrevistada em 17/10/2006)

Por meio da imagem que Beatriz revela que colegas e o professor têm dela, é possível inferir que a aluna tem construída uma crença positiva na imagem de si mesma como estudante de matemática. Em sua relação com os outros, a confiança que os colegas têm nos conhecimentos de Beatriz alimenta essa crença.

Ao revelar suas crenças acerca da matemática, essa aluna fornece mais indícios da imagem que tem de si como estudante de matemática.

8.4.4 Atitudes

A tranqüilidade de Beatriz ao lidar com a matemática parece se estender em seu comportamento em sala de aula.

Ela geralmente se envolve nas atividades propostas pelo professor e demonstra entusiasmo, juntamente com suas colegas:

> “Os alunos pedem ao professor que indique livros ou bibliotecas para fazerem a pesquisa sobre as mulheres na matemática. Beatriz se mostra bastante interessada em um livro que sua colega trouxe. O professor exige que pelo menos uma referência seja de livro. As alunas Carla e Natália também contam empolgadas o que encontraram sobre as mulheres na matemática.”
>
> (Notas de campo - 06/03/2006)

Reforçando a *norma sociomatemática "Valorização do rigor lógico-matemático nas argumentações, porém contando com a efetiva participação dos alunos, passo a passo*", temos a participação de Beatriz:

> "A aluna Luciana pergunta o porquê se chegou a uma fórmula (condição de alinhamento de três pontos). O professor explica passo a passo a dedução da fórmula. Os alunos, em silêncio, acompanham a resolução de exercícios pelo professor. De vez em quando participam dando sugestões para a solução. A aluna Beatriz dá uma sugestão para o professor resolver o sistema: "faz pela substituição, professor!" O professor acata a sugestão. O professor vai introduzir coeficiente angular. Volta à trigonometria, a Tales. Destaca o fato de Tales ter percebido relações entre os triângulos. O professor demonstra que a soma dos ângulos internos de um triângulo vale 180^o. Deduz relações trigonométricas.
>
> (Notas de campo 20/03/2009)

Em outros episódios, Beatriz demonstra envolvimento com a proposta do professor, revelando um movimento rumo à aprendizagem. E ela o faz através de participação verbal:

> "A aluna Beatriz faz uma dedução importante, durante a explicação do professor: "Professor, se os ângulos são iguais então os valores das tangentes também serão iguais!"
>
> Nesta passagem, o professor mostrou aos alunos que os ângulos de retas paralelas com o eixo x são congruentes. Imediatamente, a aluna Beatriz conclui que as retas paralelas terão o mesmo coeficiente angular."
>
> (Notas de campo - 17/04/2006)

> “Beatriz dá uma sugestão de como deduzir a fórmula para o cálculo da área do paralelogramo. “Professor! Faz um pontilhado e passa o pedaço pra lá!” O professor acata a sugestão da Beatriz. Os alunos participam da dedução das fórmulas (do quadrado/do retângulo). Explica a área do losango. Instiga a turma para opinar sobre questões do tipo: “Todo losango é quadrado? Todo quadrado é losango?”
>
> (Notas de campo - 05/06/2006)

> “O professor deduz a fórmula da área do trapézio com a participação dos alunos. Depois disso, ele dá uma dica de como deduzir a fórmula da área do círculo. Peter e Beatriz participam o tempo todo. Outros alunos também participam, mas eles se destacam.”
>
> (Notas de campo - 05/06/2006)

Há, então, diversos episódios em que Beatriz se envolve e acompanha o desenvolvimento da aula, opinando na construção de resultados. A maioria das suas participações verbais refere-se a sugestões e contribuições favoráveis ao desenvolvimento da proposta de trabalho feita pelo professor.

No episódio a seguir, Beatriz, sem perceber, parece contribuir para manter um processo de exclusão que existe em sua sala de aula, conforme percebido por Camila:

> “A aluna Beatriz faz uma pergunta acerca de uma passagem da demonstração. O professor repete a explicação e começa a esboçar um outro desenho para que sua explicação fique ainda mais clara. Beatriz, satisfeita com a explicação do professor, interrompe: “A gente já viu, professor! Não precisa desenhar, não!!! O professor responde: “Mas tem gente que não vê...” (Notas de campo 24/04/2006)

Percebe-se aí uma tentativa feita pelo professor de incluir os demais alunos em sua explicação, embora Beatriz já tenha respondido pelos demais como se eles também já tivessem visualizado o que o professor queria explicar, logo não era mais preciso se estender na explicação. No entanto, a resposta do professor pode, neste momento, estimular um processo de distinção do grupo que interage com ele dos outros que se marginalizam.

A proximidade de Beatriz comigo, observadora em sua sala, permitia que ela tirasse algumas dúvidas ou discutisse algum resultado matemático, como no episódio a seguir:

> "Os alunos continuam a resolver os exercícios. Lea volta para o seu lugar. Wagner continua a resolver os exercícios sozinho, enquanto ela discute as suas soluções com sua colega Lígia. A aluna Beatriz tira uma dúvida comigo. Ela gostaria de saber se caso dispusesse os pontos em ordem diferente ao montar o determinante, haveria alteração no resultado. Afirmo que não haveria alteração. Proponho a ela que fizéssemos tal troca e observássemos o resultado. Fazemos isso e, em seguida, testamos usando variáveis e ela se convence."
>
> (Notas de campo - 10/04/2006)

Momentos flagrados nos excertos a seguir são exemplos em que se percebe a norma social "*Relação informal entre professor e alunos: é permitido que se façam brincadeiras uns com os outros, desde que não comprometam o cumprimento dos objetivos da aula*". Observamos como Beatriz está envolvida nesse clima amistoso:

> "Num tom descontraído, o professor anota no quadro os exercícios que os alunos tiveram dúvidas para que ele os resolva. Fala para os alunos num tom de brincadeira: "Podem pedir só os fáceis, tá bom?". Os alunos riem. Participam da correção. O aluno Alexandre e Beatriz dão umas sugestões: "Professor, usa a tangente". Alexandre completa: "Assim que eu fiz!" A aluna Lígia tira uma dúvida: "Quando eu calculo o *m* da reta é o ângulo que a reta faz com o eixo x?". O professor chama a atenção da turma: "Silêncio! Pode ser a dúvida de outras pessoas!".Responde à Lígia através de um desenho no quadro negro."
>
> (Notas de campo - 17/05/2009)

> “Rogério sugere, passo a passo, a solução de um exercício. E resume: “É só achar o m de uma reta e substituir na outra!” Como este aluno se senta ao fundo da sala, os alunos olham admirados. O professor faz uma brincadeira: “Eis que surge uma voz no fundo da sala... muito bem!”. Os alunos riem e o professor acata a sugestão do Rogério. A aluna Beatriz também participa bastante dando sugestões para a resolução dos exercícios.” (Notas de campo 17/05/2009)

O tom de brincadeira utilizado pelo professor reforça o clima descontraído e agradável da sala de aula. E ainda, o elogio “muito bem” sustenta a norma *“valorização e incentivo por parte do professor da participação verbal dos alunos: através de elogios, o professor os estimula a continuar participando das aulas*”, reforçando a participação dos mesmos alunos.

A proximidade e a relação de amizade entre Beatriz e os colegas permitem que ela se sinta à vontade para contribuir efetivamente para enriquecer a aula, emitindo opiniões, nos momentos de concentração; mas também ela se permite ter outras conversas sobre assuntos variados.

> “A aluna Beatriz que já terminou os exercícios, conversa sobre os filhotes da sua cachorra. Os alunos, como Beatriz, vão terminando os exercícios e conversando sobre assuntos diversos.”
>
> (Notas de campo - 13/03/2006)

> “Os alunos reclamam (inclusive a Beatriz e a Lea) quanto ao fato de que eles não vão embora mais cedo, pois ninguém pegou recuperação na sala. De um modo geral, pelos comentários dos alunos, eles consideram a situação injusta e se sentem prejudicados e riem dessa situação.Como os alunos em recuperação farão as provas após o recreio, os demais alunos de cada sala serão dispensados para a aplicação das provas. Assim sendo, como nenhum aluno da turma 309 ficou em recuperação, não há motivo para que sejam dispensados mais cedo para desocuparem a sala de aula.”
>
> (Notas de campo - 22/05/2006)

Importante ressaltar que a tranqüilidade de Beatriz ao lidar com os colegas, com a matemática e com o professor, permitindo conversar assuntos da sua vida particular, não prejudica sua concentração na aula e menos ainda, a qualidade de suas intervenções.

Ela mesma reconhece a necessidade de intervir quando for necessário.

> "Ai... não... interromper a aula?! A aula é pra isso! Não é interromper, né? Você tem que perguntar mesmo!"
>
> (Entrevista realizada na casa da entrevistada em 17/10/2006)

Seus métodos de estudo estão coerentes com essas atitudes.

> "É... é porque assim... quando você presta atenção na aula... nos exercícios... você não precisa ficar preocupada em ficar estudando... aí quando é prova... eu pego e dou uma revisada"
>
> (Entrevista realizada na casa da entrevistada em 17/10/2006)

Suas estratégias quando possui alguma dificuldade em exercícios "para casa" também demonstram o interesse de Beatriz em aprender:

> "Primeiro eu tento dar uma olhada na matéria... ou então eu pergunto para minha irmã e aí se não... eu deixo pra aula... pros colegas... e depois para o professor...
>
> (Entrevista realizada na casa da entrevistada em 17/10/2006)

Beatriz faz, portanto, investimentos para que a aprendizagem aconteça. Aliás, em passagem da entrevista já mencionada, ela revela a necessidade de esforço pra aprender.

> **B**:"Qualquer matéria que você pegar pra fazer cê vai conseguir... não tem que nascer pra isso, não!"
> **S: "**Tem gente que fala "não nasci pra matemática""
> **B**: "Ah... acho que não tem nada a ver. Você pode não gostar muito mas aprender... <u>condição de aprender todo mundo tem</u>. Agora se ficar assim...

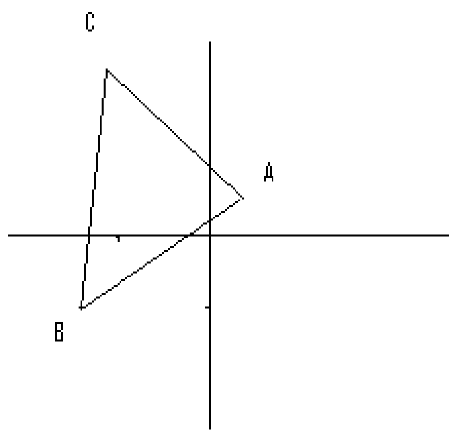
ai.... não consigo fazer... aí não consegue mesmo não porque você põe na sua cabeça que não vai dar.” (grifo nosso)

Internalização de *normas sócio-matemáticas* compartilhadas em sala de aula

Durante a entrevista em sua casa em 17/10/2006, Beatriz também respondeu ao teste de matemática. O livro e o caderno de matemática poderiam ser consultados, caso a aluna quisesse, como nas demais entrevistas. Beatriz lê o exercício

“*Descubra se o triângulo formado pelos vértices A(1,1), B(-3,-2) e C(-2,5) é isósceles, eqüilátero ou escaleno.”*

Pega uma régua e começa a fazer um esboço do triângulo. Representa os pontos no plano cartesiano, como se segue:



B: “Acho que vai ser isósceles...”

B:“Vou deixar de preguiça e fazer direito...” (Começa a folhear o caderno e procurar a fórmula da distância entre pontos)

B:“Eu não to lembrando isso. O João vai me matar!” (Refere-se ao professor de matemática)

(Aviso à Beatriz que os testes não serão mostrados ao professor. Ela encontra a fórmula da distância entre pontos, e começa a fazer os cálculos das distâncias entre A e B, entre B e C e entre A e C.)

(Nesse momento, ela começa a rir)

S: De que você ta rindo?

B: To rindo do meu jeito preguiçoso... de confiar no meu gráfico... fiz o gráfico... mas não posso confiar não porque depois as medidas tão erradas... só olhando o gráfico dá dúvida. Pronto.

(Termina os cálculos usando a fórmula da distância entre pontos e continua a justificar porque não confiou apenas no esboço do gráfico)

B: Não... é que eu fiz o gráfico lá e fui contando as unidades... só que eu não posso ficar fazendo assim não! Contei as unidades aqui... aqui... (aponta os lados do triângulo)

(Beatriz relê os seus cálculos)

B: Nossa! Deixa eu organizar... to fazendo tudo feio

(demonstra preocupação com o capricho – e a organização na apresentação da resposta ao exercício)

S: Não se preocupa, não...só preciso saber como você pensou...

B: Mesmo assim...

Nota-se que, como Camila, ela propõe um método alternativo a fazer os cálculos que seriam necessários. Neste momento, não “usa os olhos”, mas sim, conta unidades, medindo comprimentos. Imediatamente retoma a prática que ela sabe ser coerente com a que vivencia em sua sala de aula de matemática, e usa a fórmula da distância entre dois pontos.

Diante do modo como Beatriz resolveu a questão, há indícios de sua apropriação da norma acordada entre o professor e alunos desta sala, de “valorização do rigor lógico-matemático nas argumentações”.
Beatriz passa para a próxima questão.

Obtenha o centro e o raio da circunferência abaixo. Em seguida, represente-a no plano cartesiano.

$(x-3)^2 + y^2 = 2$

> **S:**Com o livro nas mãos, ela avisa em um tom bem humorado:
>
> **B:** É bom que eu faço uma revisão ...(risos) pode anotar aí que eu to copiando a fórmula (risos) (Ela se refere às minhas notas enquanto ela folia o livro)
>
> (Beatriz anota a fórmula $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = r^2$, deixa o livro ao lado e olha novamente para o exercício. Pensa um pouco e informa:
>
> **B:** Também poderia ter deduzido a fórmula da circunferência pela fórmula da distância...

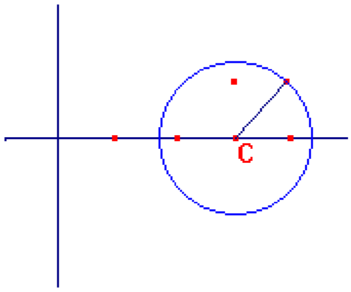
Ao analisar este último comentário de Beatriz, cabe ressaltar que novamente ela se referencia em outra norma, de que é possível e desejável demonstrar resultados matemáticos. Essa norma também é percebida através da crença apresentada por Beatriz quanto à inexistência de mistérios em matemática, uma vez que

> **B**:"matemática não tem nada de mistério!Matemática é muito racional. Tudo dá pra você provar!"

Ela dá continuidade ao exercício, encontra o centro e o raio da circunferência e parece pensar em voz alta:

C = (3,0) r = $\sqrt{2}$

B: $\sqrt{2}$ é a diagonal do quadrado de lado um... (a partir do ponto C, Beatriz mede com a régua 1cm para a horizontal e marca no eixo x, mede 1cm para a vertical e marca um ponto na reta que passa por C paralela ao eixo y. Em seguida, faz o esboço do quadrado (pontilhado) e liga os dois pontos que determinam sua diagonal, cujo segmento forma a diagonal do quadrado. Assim obtém o raio da circunferência igual a $\sqrt{2}$. Ela apaga o desenho do quadrado e deixa apenas a sua diagonal. E faz o esboço da circunferência, como a seguir:



Considerações finais

O clima amistoso criado entre o professor de matemática e a maioria dos alunos dessa sala favorece a aproximação de Beatriz com o professor e os colegas. Beatriz demonstra se sentir à vontade em sala de aula contribuindo para a construção de um clima agradável, e, ao mesmo tempo, beneficia-se dele utilizando o tempo que está ali com o intuito de propiciar sua aprendizagem, ao máximo.

O modo como Beatriz avalia as situações nas aulas de matemática, permitindo-se participar explicitamente favorece, de modo significativo, sua aprendizagem. Ou seja, o *ato emocional* que a aluna produz naquele contexto, surge da avaliação do contexto e ao mesmo tempo contribui para que o contexto assim permaneça.

Em suma, o contexto em que Beatriz está inserida é caracterizado pela *“relação de respeito, carinho e cordialidade entre professor e alunos*”, por uma *“relação informal entre professor e alunos”* onde há *“permissão por parte do professor para que os alunos esclareçam dúvidas e emitam opiniões*” e há *“valorização e incentivo por parte do professor da participação verbal dos alunos: através de elogios, ele os estimula a continuar participando das aulas”*. E contribui na constituição da *imagem* que Beatriz tem de si.

O fato de os colegas recorrerem a ela para tirar dúvidas e o fato de o professor validar suas intervenções sempre que ela sugere algum procedimento, contribui para reforçar uma confiança em suas próprias capacidades como aluna de matemática. O processo de sedimentação dessa confiança está envolvido de sentimentos positivos, já que a aluna revela “se sentir feliz consigo mesma”, quando aprende. As crenças acerca da matemática que dispensam dom para aprendê-la, mas exige investimento tais como estudar sozinha, ou com a ajuda da irmã ou com a ajuda do professor, instiga um movimento que a aluna costuma fazer rumo à aquisição de conceitos. E ainda o fato de aluna querer fazer vestibular para uma universidade federal em que conhecimentos matemáticos são exigidos em uma primeira etapa, alimenta seu interesse por essa disciplina.

Ao longo da análise do caso de Beatriz, deparamo-nos com termos capazes de descrever o agir de Beatriz diante das situações: movimento, envolvimento, investimento. Essas atitudes representam Beatriz reunindo forças para fazer uso de si mesma como recurso, isto é, aí existe mobilização.

E são estas avaliações positivas diante das situações, ora em sala de aula, ora estudando sozinha em sua casa que a incitam a agir, *ato emocional* este que alimenta ainda mais uma satisfação consigo própria, reforçando a *imagem* que tem *de si* como estudante de matemática.

8.5 O caso de Deise

Em um dia típico de aula de matemática, os alunos da turma 313 posicionam-se na sala de aula como na figura abaixo.

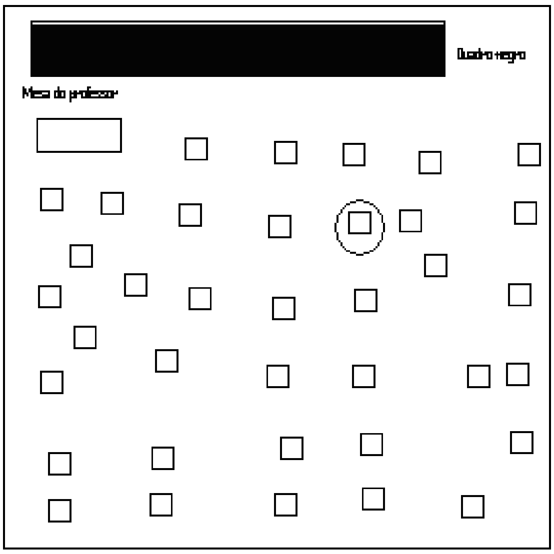


Figura 4 - Disposição das carteiras na turma 313

É possível visualizar na figura a disposição dos alunos da turma 313. Não foi possível identificar nesta turma grupos diferenciados quanto à participação verbal nas aulas. De modo geral, como descrito no capítulo que discutiu as *normas sociais* e *sociomatemáticas* os alunos participavam bastante das aulas, dando sugestões ou tirando dúvidas. Entretanto, em grande parte do tempo, conversavam sobre assuntos diversos. A desorganização e o barulho característicos dessa turma podem ter dificultado a identificação de grupos distintos quanto à freqüência de participação verbal nas aulas.

A carteira circulada na figura é a de Deise. Deise é uma das alunas que participa com freqüência da proposta de trabalho do professor. Durante o ano inteiro, ela escolheu se sentar na segunda carteira, segundo ela, para ficar mais próxima do quadro e prestar atenção na aula. Entretanto, ela embora tenha demonstrado por diversas vezes que estava sintonizada com o que era proposto pelo professor, isso não a impedia de conversar sobre assuntos diversos com os colegas e de participar de conversas paralelas mesmo com colegas que se sentavam atrás dela.

8.5.1Conhecendo Deise

Deise é uma estudante organizada. Toma notas das informações dadas pelo professor em sala de aula no quadro-negro e tenta resolver as atividades propostas por ele. As seguintes características descrevem Deise: sua espontaneidade, sua alegria ao lidar com os colegas, seu entusiasmo diário, às vezes em excesso, sua participação explícita na proposta de trabalho do professor, sua preocupação em ter os exercícios prontos (principalmente se o professor for “dar visto”).

Deise é uma garota de 17 anos que gosta de futebol. Costuma ir ao estádio e gosta de Educação Física. Pretende fazer vestibular para ser professora desta matéria porque segundo ela “o professor (de Educação Física) não faz nada, só fica sentado”. Nunca foi reprovada na escola onde cursa o Ensino Médio à noite, e está matriculada em um cursinho pré-vestibular no turno da manhã. Não se considera uma aluna com dificuldades em matemática.

Como no caso de Camila e Beatriz, para conhecermos melhor a dimensão afetiva da relação de Deise com a matemática, apresentamos a análise do seu roteiro de filme combinada à triangulação dos dados da entrevista e da observação em sala de aula.

8.5.2 O roteiro de filme

Deise escreveu um roteiro que ocupou menos de meia página, cujo filme, segundo ela, deveria durar cerca de dez minutos. O filme seria uma comédia, intitulada “A vida de Pitágoras”.

Duração: *50 minutos*

Gênero de filme: *comédia*

Personagens: criança, adolescentes, jovem

Classificação: *só para quem gosta de matemática*

Trilha sonora: Música da Chiquititas[37] *(1,2,3 tem que limpar; 4,5,6 organizar... etc.)*

Cenas principais:

> *O filme retrata a vida de dois jovens que casam e são “fissurados” em matemática e tentam mostrar que 1 + 1 não é dois e sim três, pois têm um filho mais “fissurado” ainda, que até pede um X burger come o burguer e calcula o X. Após o crescimento da criança, se tornando um adolescente ele começa a calcular tudo que vê pela frente até partes do seu corpo. Hoje ele é lembrado por todos nós – o Pitágoras.*

Nota-se que o entusiasmo de Deise na sala de aula não se estende à elaboração do roteiro de filme, tendo em vista sua concisão. A pouca maturidade no texto também é algo que chama atenção, principalmente pela utilização de uma trilha sonora de uma novela infantil. Ela revela ter escolhido o gênero comédia para seu filme também porque é o seu favorito, como o fez Beatriz.

[37] Refere-se a uma novela infantil chamada “Chiquititas”.

Mas não reconhece, como Camila, a possibilidade de classificá-lo como de outro gênero. Recomenda-o para os que gostam de matemática.

Da sua visão de matemática, vale ressaltar o papel secundário que a matemática ocupa em seu roteiro de filme. Ou, de outro modo, chama-nos atenção a descrição de uma produção do conhecimento matemático sem uma finalidade específica ou motivo, como um resultado de cálculos de *tudo que vê pela frente*.

Mesmo depois de Deise ter produzido o roteiro, ao ser perguntada do que deveria consistir um filme sobre a matemática, ela destaca:

> **D**: "Vai mostrar a importância da matemática mesmo. Porque
> *hoje ce tem que saber pelo menos o básico*.
> Porque quando ce vai no supermercado... se você não saber...
> pode passar a perna em você... no seu troco."

Deise realça a necessidade cotidiana de se saber as operações fundamentais, já que as situações que nós vivenciamos, primariamente – compras para sobrevivência, exigem isso. Expressa uma visão aparentemente crítica do uso da matemática fundamental como instrumento na sociedade – "*se você não saber ... pode passar a perna em você ... no seu troco*", mas em uma discussão empobrecida, se relacionada ao nível de escolarização da aluna,

8.5.3Configurações da *imagem de si*

<u>*Sentimentos*</u>

Os sentimentos que Deise revela ter diante da matemática nos parecem difíceis de definir; talvez marcados por indiferença.

> **S**: "Quando eu falo <u>matemática</u>, o que você sente?"
> **D:**"O que eu sinto? Acho que nada... *não tenho medo de*
> *matemática... mas não gosto muito...*"
> (Entrevista realizada na casa da entrevistada em 04/11/2006)

De fato, a aluna faz opção pelo “não concordo nem discordo” na assertiva “o que me leva a estudar matemática é o fato de gostar de matemática.” E discorda da afirmação “matemática me assusta”. Justifica:

> **D**: “Por que *eu acho a matemática meio difícil, mas não acho que me assusta*... assim...”
> **S**: “No item “matemática me deixa nervoso” você não marcou nada...
> **D: “**Pó pô... deixa ver... pode por “não concordo nem discordo” porque *às vezes ela deixa... depende... por exemplo, ângulo, eu odeio... aquele trem também... probabilidade...não! Porcentagem!*
> (Entrevista realizada na casa da entrevistada em 04/11/2006)

Deise deixa explícito que não domina conteúdos que seriam importantes em seu cotidiano, uma justificativa que ela reconhece para estudar matemática.

Ao ser perguntada se aprender matemática a deixa feliz consigo mesma, Deise esclarece que à época em que respondeu o questionário ela concordava, mas atualmente...

> “Isso eu respondi antes de fazer cursinho. *O cursinho é totalmente diferente da escola. A matéria da escola é bem mais fácil.* Igual o Teorema de Pitágoras com o professor da noite a gente consegue fazer, agora de manhã é mais aprofundado”
> (Entrevista realizada na casa da entrevistada em 04/11/2006)

Diante da resposta “não concordo e nem discordo” à assertiva “o que me leva a estudar matemática é o fato de gostar de matemática”, gostaríamos de saber se a aluna não gostava ou se o tanto que ela gostava não era suficiente para motivá-la a estudar. Ela justifica:

> ““Ah... por que não é assim... depende... tem dia que eu gosto... igual eu gostava até a 8ª série... *os professores eram mais legais*... aí teve o Alexandre *ele era meio chatinho*... aí teve o Rogério ... você perguntava pra ele... eu não era muito de perguntar não... mas as meninas que perguntavam... *às vezes ele nem respondia*... às vezes ele falava assim: “Isso eu não vou falar não! É de 7ª série! A gente vai perdendo... O João *é legal, mas às vezes ele é enjoadinho*... (risos)”
>
> (Entrevista realizada na casa da entrevistada em 04/11/2006)

A fala de Deise estabelece a relação entre gostar de matemática e gostar do professor que a ensina. Ao contrário de Camila e de Beatriz, que nos dão sinais de já terem superado esta identificação, ou de nunca a terem estabelecido, Deise a reforça em sua discussão.

Ainda buscando mapear os sentimentos de Deise diante da matemática, durante a entrevista, leio a assertiva “o que me leva a estudar matemática é o fato de pretender fazer vestibular para a área de ciências exatas”. Já tínhamos conhecimento de que ela não iria fazer vestibular para as exatas, e a assertiva foi lida somente para encerrar a questão. Deise interrompe a frase bruscamente...

> *“Nó! Eu odeio!* Nada de conta... eu gosto... depende... mas matemática à noite, é fácil. Agora matemática pra vestibular é muito difícil.”
>
> (Entrevista realizada na casa da entrevistada em 04/11/2006)

Além disso, Deise declara que não vê diversão em aprender matemática. Ela optou pelo “discordo fortemente” na assertiva “aprender matemática é divertido”, no questionário. Ela completa: “Divertido é educação física!”, relacionando de modo interessante o prazer, a diversão, com a própria escolha profissional, com a qual ela se identifica, no momento.

Outra assertiva do questionário que ela discordou fortemente ao respondê-lo é “minha cabeça ‘dá um branco’ quando o assunto é matemática”. Na entrevista, no entanto, ela retoma sua experiência com a matemática no cursinho, e já relativiza:

> **D:** Agora eu só discordo só... porque... às vezes dá um branco... igual eu tava falando do cursinho de manhã...

Da entrevista de Deise até aqui, ressaltamos suas diferentes apreciações sobre o objeto *matemática*, com o qual ela agora tem experiências no cursinho e na escola. Sua apreciação nos parece evidenciar uma tensão na dimensão afetiva da sua relação com a matemática. Em diversos momentos da entrevista, Deise deixa explícita a existência de pelo menos duas experiências distintas com a matemática escolar. Uma fácil, que ela sabe lidar, da sala de aula de sua escola, e outra mais *aprofundada* do seu cursinho, com a qual ela é cautelosa ou ainda não tem claro como se situar. Da análise de suas respostas ao longo da entrevista, podemos inferir uma relação afetiva com a matemática em processo de transformação. Tal processo irá nos revelar elementos para construir uma explicação sobre seu envolvimento na aula do professor João.

Crenças

<u>Crenças relacionadas à matemática</u>

Segundo Deise, “para aprender matemática não é preciso ter nascido pra isso”, “porque se tiver força de vontade, você aprende o que quiser”. Além disso, a matemática não pode ser considerada um conjunto de regras e fórmulas a serem memorizadas, por que

> “Quando eu faço prova assim... não é tudo que precisa de fórmula... igual mesmo na probabilidade o professor deu a fórmula mas o Ramon sabe fazer sem usar a fórmula... então não é tudo que precisa de fórmula”
> (Entrevista realizada na casa da entrevistada em 04/11/2006)

Não considera uma matéria para selecionar os melhores, uma vez que

> "Não é só matemática! Que que adianta você saber matemática... mas não saber português... fazer uma redação... escrever bem?
>
> (Entrevista realizada na casa da entrevistada em 04/11/2006)

É importante realçar que esta avaliação de Deise sobre a matemática demonstra maturidade. Mas quando perguntada sobre a importância da matemática para outras áreas do conhecimento, ela concorda e expressa, novamente, uma visão restrita a aplicações da matemática no cotidiano imediato, não incluindo nenhuma menção a aspectos científicos mais atuais:

> "Porque acho que tudo na vida precisa de matemática... tudo... você vai construir uma casa, você tem que saber o metro... sei lá...tudo... cê vai no supermercado... tem que saber o que vai comprar pra não roubar de você... tudo na vida... precisa de matemática... cê vai comprar uma roupa... você vai ter que saber o que fazer com o dinheiro".
>
> (Entrevista realizada na casa da entrevistada em 04/11/2006)

Ao justificar suas respostas às assertivas do questionário "A meu ver a matemática é algo cheio de mistérios" e "A meu ver a matemática é algo cheio de enigmas a serem desvendados", Deise não parece ter claro para si uma definição do que é cada um deles...

> **D**: Mistério... às vezes eu acho... sei lá... depende... tem umas coisas que eu não concordo em matemática eu nunca ia pensar daquele jeito... *então é meio mistério....*
>
> **D:** Agora enigma... tem enigma e não tem... uai... a prova... `as vezes nem precisa fazer cálculo e você já sabe...
>
> **S:** O que você está entendendo como enigma?
>
> **D**: Umm... (pausa maior) *não sei explicar o que é enigma... às vezes dá pra você às vezes não...*

De modo diferente de Beatriz, entendemos que Deise se apropria de aspectos do conhecimento matemático que lhes parecem sem sentido – os mistérios.

<u>Crenças sobre si mesma como aluna de matemática</u>

Deise optou pelo "não concordo nem discordo" no questionário quanto à assertiva "Eu não sou boa em matemática". Ela explica

> **D:** Agora assim... não concordo nem discordo...Algum tipo de matéria... alguns eu até consigo fazer... outros não... igual ângulo... igual eu falei...

Então ser ou não boa em matemática parece estar estreitamente relacionado à aprendizagem dos conteúdos, ou à dificuldade que ela apresenta para aprendê-los. Parece haver aí uma instabilidade, ou uma outra tensão sendo evidenciada, dessa crença da aluna sobre si mesma.

Embora ela concorde que está segura de que pode aprender matemática, quando peço a ela para se posicionar diante da afirmativa "eu sei que posso resolver problemas de matemática, ela relativiza novamente, possivelmente em resultado de uma avaliação sobre suas habilidades frente ao objeto matemática, em mudança que ela experimenta:

> **D:** É... concordo... mas acho que fortemente eu nem poderia colocar... depende do problema...

Prosseguindo a investigação sobre a imagem de si

> **S**: "Meu professor de matemática confia nas minhas capacidades nessa disciplina... você colocou que "não concorda nem discorda"
>
> **D:**Não sei... Ah eu acho que ele acha que eu sou boa que eu tenho capacidade... assim... porque *sempre os professores reúnem e fala bem de mim*. Então eu acho que ele acha....
>
> **S:** E *você pensa que ele acha que alguns problemas de matemática são difíceis pra você?*
>
> **D:** Acho que *ele pensa... uai... porque ele mesmo custa pra fazer*... o Miguel levou um exercício ele custou pra fazer... *imagina eu*...

Na construção de sua *imagem* como aluna de matemática, a sua avaliação em relação aos outros é recorrente; aqui em sua fala, compara-se com o professor. Um destaque também para como ela o vê: ela não o desmerece por não saber resolver um problema; reforçando, sim, sua crença na complexidade do conhecimento matemático. Esta crença é parte da justificativa de porque ela não aprende e não gosta de determinados conteúdos. Não se sente diminuída por não sabê-lo, uma vez que até o professor muitas vezes não é capaz de apresentar imediatamente soluções para os problemas.

8.5.4 Atitudes

As atitudes de Deise na sala de aula de matemática estão sintonizadas e contribuem para o *clima amistoso e extrovertido em sala de aula*. Vimos no capítulo 6, por exemplo, um momento em que Deise faz brincadeiras, afirmando que já morou nos EUA (que não é verdade) e portanto só falaria em inglês.

Em diversos momentos, é possível notar seu entusiasmo em relação às suas habilidades com a matemática:

> "Na correção do exercício seguinte, o professor pergunta: "Quanto deu essa questão?" Estabelece-se uma polêmica na sala de aula: um grupo de alunos grita uma resposta, outro grupo grita uma outra resposta. O professor fala qual é a resposta correta. A aluna Deise grita de alegria por ter acertado a questão:"Não falei!!!". Miguel conclui: "Professor, então o fundão 'teve a manha'!" (Notas de campo 17/04/2006)

Esse entusiasmo às vezes se traduz em boas sugestões para o desenvolvimento da aula:

> “A aluna Dani pergunta: “Se a reta for paralela a “x” , tem coeficiente angular? O professor elogia: “Boa a sua pergunta! Presta atenção, gente!” O professor então explica porque existe o coeficiente angular e vale zero. A aluna Deise dá uma dica de como resolver o exercício: “Eu resolvi o coeficiente angular primeiro”. O professor resolve o exercício a partir da sugestão da Deise.” (Notas de campo 24/04/2006)

> “O professor ameaça expulsá-los da sala. Os alunos, de um modo geral, diminuem o tom de voz. Alguns (como a Deise) começam a participar da correção dos exercícios. O professor repete a mesma idéia várias vezes. Ele mesmo reconhece.” (Notas de campo13/03/2006)

Às vezes, há brincadeiras e entusiasmo em uma intensidade que não nos parece apropriada a uma sala de aula:

> “Os alunos conversam muito alto. Muitos estão fora de lugar. As alunas Deise e Raíssa praticamente gritam e dão risadas num tom alto.”
>
> (Notas de campo 24/04/2006)

> “Os alunos estão bem agitados. Miguel canta e Deise também”
>
> (Notas de campo 26/04/2006)

> “O professor explica que as retas concorrentes têm um ponto de encontro. Então pergunta: “Qual é o ponto de encontro?”. Os alunos estão dispersos, conversam. Deise fala que o ponto de encontro é o bar, outros falam que o ponto de encontro é o shopping... O professor altera o tom de voz e pede silêncio.”
>
> (Notas de campo 24/04/2006)

Deise, às vezes, demonstra incorporar a norma social legitimada na sua sala de aula de que é preciso “pouco investimento por parte dos alunos para aprender, ou encontrar respostas corretas nos exercícios", embora o professor espere que os alunos invistam tempo e concentração na realização das atividades.Vimos, no capítulo 6, que Deise pergunta para o professor se é possível passar em um vestibular de uma universidade federal, apenas “chutando” as respostas.

Além disso, ela ressalta que não costuma ir à carteira do professor porque...

> **D:** “Ah porque ele fala vai tentar fazer... aí eu não vou perguntar ele...”

Em relação à assertiva “diante de alguma dificuldade em seu para casa de matemática eu desisto e espero o professor corrigir em sala, a aluna optou pelo “concordo fortemente”:

> **D:**Eu concordo... se eu tenho dificuldade... eu leio duas vezes... eu não consigo... eu não faço não....

E quanto a pedir o auxílio dos colegas, ela confessa:

> **D:** às vezes eu pergunto... às vezes eu fico com medo do professor dar visto. Aí se eu não fizer aí eu falo ‘cê me empresta?’... peço a ajuda dos colegas...

Vale notar que a aluna costuma perguntar para o colega quando tem dúvida, com o receio de que o professor olhe os cadernos e ela seja penalizada em função disso. Então para conseguir os pontos, ela opta pelo caminho mais fácil. A ajuda dos colegas que ela solicita é para copiar o exercício.

A atitude de copiar os exercícios é muito comum na turma de Deise. Em vários momentos, os alunos foram surpreendidos copiando atividades de uma disciplina em aula de disciplina diferente. Outros passam a aula inteira sem sequer abrir o caderno, envolvidos em consumir paçocas e pirulitos que eles mesmos vendem durante a aula de matemática.

Internalização de *normas sócio-matemáticas* compartilhadas em sala de aula

Durante a entrevista, Deise respondeu ao teste de matemática. As mesmas instruções transmitidas às outras alunas, acerca da utilização do caderno e do livro, foram passadas à Deise.

Deise lê a questão e voz alta

“Descubra se o triângulo formado pelos vértices A(1,1), B(-3,-2) e C(-2,5) é isósceles, eqüilátero ou escaleno.”

D: Será que dá pra fazer matriz? Ou então... já sei... pode fazer...

Reescreve os pontos *A*, *B* e *C* da questão, e começa a calcular o determinante. Comenta

D: Acho que não vai dar não...

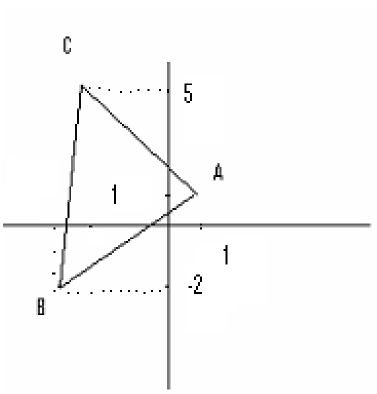
Começa então a fazer a representação no plano cartesiano e percebe que seu esboço está meio torto.

D: É melhor fazer com a régua se não vai dar errado...

Apaga o esboço anterior e repete a representação dos pontos usando a régua.

D: É isósceles.... parece.

Aparentemente, *usa os olhos*, como Camila, ao fazer esta afirmação.



Começa a ler a próxima questão, mas eu interrompo e pergunto.

S: Teminou a 1?

Deise responde minha pergunta indicando um critério diferente de Camila, e da norma de rigor que o professor busca compartilhar em sala de aula, para justificar sua resposta:

D: Terminei. É isósceles... eu tinha feito “por alto” primeiro... mas agora deu certo porque eu fiz com régua...

E retoma a segunda questão.

O professor costuma fazer esboços no quadro negro para que os alunos visualizem os conceitos abordados, entretanto exige rigor e não permite que os alunos façam inferências somente a partir do desenho.

No mesmo dia em que diante da pergunta do professor sobre qual seria o ponto de encontro entre retas concorrentes, Deise respondeu que era o bar, em seguida temos a seguinte situação:

> “Faz um desenho de duas retas concorrentes no plano cartesiano. O aluno Gustavo pergunta: “Professor, o desenho poderia ser diferente?” O professor responde: “Claro, o desenho é só pra você ter uma idéia...”
>
> (Notas de campo, 24/04/2006)

O uso de medidas e de representações gráficas como o propõe servem para instigar o raciocínio por meio das visualizações. Não há em nenhum momento registro de que o professor tenha legitimado tais estratégias como suficientes para justificar algum resultado matemático.

Sugerimos que Deise adota um procedimento usado em sala de aula – o medir, como critério para construir justificativas na matemática.

Considerações finais

As respostas de Deise em sala de aula favoráveis ao desenvolvimento da proposta do professor constituem-se em uma forma de participação na aula. Outras participações verbais de Deise em sala de aula podem ser entendidas como manifestações de bom humor, de entusiasmo, de alegria, de contentamento, mas não se referem à aula de matemática ou à matemática propriamente dita. O clima de permissões que se estabelece em sala de aula, como descrevemos no capítulo 6, autoriza Deise a agir assim, sem cerimônias.

Refletindo sobre os métodos de estudo de Deise, que evidenciam sua pouca insistência diante de uma dificuldade com o “para casa”; à sua objeção quanto à orientação dada pelo professor, sugerindo que os alunos tentem fazer primeiro a atividade, antes de ir perguntar a resposta para ele; e `a sua postura de copiar a atividade do colega exclusivamente para cumprir uma obrigação escolar, nos questionamos sobre o movimento que Deise faz no sentido da aprendizagem matemática.

No capítulo 6, descrevemos os alunos em sua sala, que em um clima desorganizado e agitado, buscam resultados a partir de um esforço pequeno. Naquele capítulo, foi verificado também que o nível de exigência do professor em relação a habilidades e competências, na turma 313 era menor, quando comparado ao que ele consegue construir e compartilhar nas interações com os alunos da turma 309.

Nessa configuração de expectativas, exigências e obrigações, as forças que Deise reúne rumo à aprendizagem parecem suficientes para que ela tenha um desempenho médio. São muitos os alunos dessa turma que têm desempenho abaixo de 60%. Assim, o pouco movimento que é feito, diante de descontração, de desordem, de pouco compromisso, já se torna suficiente para cumprir obrigações básicas, alcançar um desempenho razoável (diante do que se espera para esta turma) e alimentar uma *imagem* positiva de *si*.

Essa *imagem de si* mostra-se constituída a partir do que é compartilhado entre professores e alunos daquela turma.

O investimento feito por Deise na turma 313 não parece no entanto estar sendo suficiente para um mesmo desempenho em outro contexto, quando este passa a ser as aulas no cursinho pré-vestibular. Suas atitudes, antes legitimadas e suficientes para alcançar um desempenho bom em relação aos seus colegas da turma 313, não se mostram suficientes, quando o contexto é alterado.

Talvez sem ter consciência disso, apreciações de Deise sobre a nova experiência a levam a afirmar que é a matemática agora não a deixa mais tão feliz consigo mesma. Na verdade, em nossa interpretação, é o nível de mobilização a que ela esta acostumada que não é suficiente para ela superar as dificuldades que ela agora percebe. Usualmente, diante de uma dificuldade na resolução de um problema, ela tenta fazer no máximo duas vezes.

Ela avalia que a matéria apresentada na aula de matemática no cursinho mais difícil; mas o investimento de si no ato de aprender a matéria da escola já era limitado. Sua estratégia de copiar dos colegas, para ganhar um visto, não vai ter legitimidade no contexto do cursinho. Neste novo contexto, ela passa a reconhecer que “(...) às vezes dá um branco...”

O caso de Deise nos faz refletir sobre o quanto a relação com a matemática, a *imagem de si* e a mobilização estão em transformação e são influenciadas pelo contexto. E indo além: são constituídas e validadas no contexto da sala de aula de matemática, entendido como espaço de interação entre alunos e professores que inclui configurações de relações afetivas e normas compartilhadas.

Capítulo 9
Tecendo conclusões

Neste trabalho nos mobilizamos pela temática da relação entre afeto e cognição. Adotamos a perspectiva teórica de que não existem cognição e afetividade em estado puro.

Ao delinear o desenvolvimento da pesquisa, nossa intenção foi a de contribuir com um estudo que buscasse a superação de explicações dicotômicas dos comportamentos humanos, as quais concebem o ato de pensar como uma atividade separada do corpo. Em particular, entendendo a aprendizagem como essencialmente cognitiva, sem levar em conta elementos da afetividade.

O referencial adotado para sustentar esse argumento retoma as contribuições de Vygotsky e Damásio, ambos ancorados em Espinosa, o qual propõe uma solução monista para resolver o conflito corpo – alma.

Em nossa investigação, consideramos a afetividade e a cognição como (re) construídos ao longo da vida do indivíduo, num contexto sócio-cultural que inclui experiências na escola e fora da escola.

Em sintonia com os pressupostos de Vygotsky (2004) ao assumir os afetos como construções sócio-históricas específicas, optamos por lançar mão de contribuições das pesquisas sobre Afetividade em Educação Matemática desenvolvidas sob perspectiva sócio-construtivista para orientar nosso estudo, pela importância fundamental que nestas é atribuída à estrutura social e cultural da determinação da dimensão afetiva.

Orientando-nos por McLeod (1989), elegemos os conceitos de sentimentos (Damásio, 2004), crenças (Gomez-Chacon, 2002) e atitudes (Brito, 1996) como constitutivos do fenômeno que iremos investigar. Retomamos o conceito de mobilização descrito por Charlot (2000), e o investigamos por meio das atitudes dos alunos diante das práticas das salas de aula de matemática observadas, descritas pelas *normas sociais* e *normas sociomatemáticas* (Yackel, 2001) ali produzidas.

Ao longo do estudo, fomos motivados por responder, para explicar e compreender

Como se dá a relação entre a imagem dos alunos sobre si mesmos (descrita através de sentimentos, crenças sobre si e sobre a matemática escolar) e a mobilização para a aprendizagem desta disciplina?

Assumindo os pressupostos mencionados e orientados pela questão-diretriz, foram concebidas estratégias metodológicas para conhecermos os contextos de duas salas de aula de uma escola pública de Ensino Médio, as turmas 309 e 313, sob a responsabilidade de um mesmo professor. Analisar a afetividade e a cognição nos contextos observados de modo integrado exigiu olhares de ângulos diversos para o fenômeno em estudo.

Um mapeamento geral da dimensão afetiva da relação dos alunos com a matemática fez-se necessário, mas não se mostrou suficiente para responder a questão colocada. Diante de uma temática complexa, e buscando compreender relações, houve necessidade de obter informações mais minuciosas, o que demandou uma triangulação e um refinamento dos instrumentos para coleta de dados.

Dentre os olhares que julgamos possíveis neste processo, um se deu através de análises de respostas dos alunos participantes a um questionário, buscando mensurar um momento de sua relação com a matemática. Essa análise permitiu traçar similaridades e diferenças entre os contextos estudados, por meio de ferramentas estatísticas. Em uma leitura geral, as duas turmas se revelaram como discretamente distintas.

Elas foram diferenciadas em relação a atitudes, sentimentos e crenças relacionadas à matemática, a partir de assertivas que investigavam seu investimento de energia para dedicar-se ao estudo e à aprendizagem da matemática, o sentimento *matemática me assusta* e a crença de que a *matemática é um conjunto de regras e fórmulas a serem memorizadas*.

Em referência ao desempenho e mobilização para aprender matemática, os alunos da turma 309 se sobressaem quando comparados aos da turma 313, ao fazerem uso de si como recurso para adquirir os saberes matemáticos.

A maioria dos alunos da turma 313 não considera que a matemática os assusta, apesar de seu nível de mobilização ser inferior quando comparado à turma 309. Entretanto, na relação com o outro, um pequeno esforço já parece suficiente para a sobrevivência de um aluno como estudante de matemática naquele contexto, tendo em vista que as expectativas do professor em relação a esta turma são menores.

Assim, a satisfação consigo mesmo diante de um bom desempenho em matemática será influenciada pelo esforço empreendido pelos demais participantes daquele contexto e pelas expectativas do professor em relação às capacidades do grupo. Isso evidencia uma importância do contexto na produção da *imagem de si.*

Estes resultados relativizam, assim, as noções de investimento e desempenho dos estudantes, uma vez que evidencia que conceitos como um bom desempenho, ou mesmo o que se considera um bom desempenho, se estabelecem numa relação entre participantes em um mesmo contexto.

As correlações estabelecidas entre a *imagem de si*, crenças, sentimentos e atitudes contribuem para sustentar dois argumentos: tais descritores estão correlacionados, não devendo ser tratados isoladamente numa busca por compreender a dimensão afetiva da relação dos sujeitos com a matemática escolar; a *imagem de si* mostra-se correlacionada com sentimentos, crenças acerca da matemática e atitudes.

Obtivemos assim, através da análise estatística das respostas ao questionário, um retrato de um momento de manifestação dos alunos acerca de sua relação afetiva com a matemática. Tal mapeamento não se mostra suficiente diante da natureza da questão que direciona este estudo, dada a intenção da busca proposta que não se esgota em um momento. Deste modo, um diálogo quali-quanti revela-se adequado como uma abordagem metodológica.

Da análise qualitativa das interações sociais em sala de aula e de roteiros de filme sobre a matemática possibilitamos a constituição e uma maior aproximação dos contextos estudados, em termos das práticas e representações sociais ali produzidas. Especificamente, a perspectiva etnográfica nos orientou na identificação de padrões nas interações dos grupos sociais observados, possibilitando um levantamento de *normas sociais* e *sociomatemáticas* em cada contexto.

A partir da identificação de *normas sociais* e *sociomatemáticas* (Yackel, 2001) constituídas pelas práticas matemáticas implementadas pelo professor e alunos nas aulas observadas, verificou-se uma sintonia entre a natureza da *norma* que era reafirmada nas práticas sociais em cada turma e a relação com a matemática manifestada por meio das *representações sociais.*

Já a análise das produções dos roteiros de filme pelos alunos revelou relações mais densas e elaboradas com a matemática por parte dos alunos da turma 309 e mais superficiais, por parte dos alunos da turma 313. Nesta última, a matemática parecia ocupar um lugar desprestigiado nos roteiros, como um pano de fundo, para que outros protagonistas como histórias de amor, por exemplo, ocupassem um lugar de maior importância. Isso nos deu indícios da natureza das relações dos alunos com a matemática, em cada uma das turmas.

A saber, enquanto na turma 309, o estabelecimento de *normas sociomatemáticas* pareciam fortalecer a construção de um conhecimento mais elaborado e mais relacional; na turma 313, prevalecia uma medida de controle por parte do professor, e aceita pelos alunos, que solicitava a repetição de procedimentos e técnicas, e experimentações. Por sua vez, esta medida de controle colaborava para a construção de normas, implícitas, que referendavam uma representação da matemática como procedimento e conjunto de regras.

Em síntese, a pesquisa evidencia um mesmo professor relacionando-se de modo diferente em cada uma das salas de aula observadas, embora estas estivessem situadas em uma mesma escola. Mostra ainda *normas sociais* e *sociomatemáticas* sendo negociadas na interação entre professor e alunos, de modo explícito e implícito, em cada sala de aula.

Ainda que o professor quisesse impor na turma 313 as normas compartilhadas na turma 309, isso não seria possível devido às particularidades das interações em cada um dos contextos. Pela natureza agitada dos alunos da turma 313, com perguntas incessantes, discussão sobre assuntos diversos alheios à aula, atividades que exigissem concentração por um longo tempo como construir uma demonstração elaborada, por exemplo, possivelmente não traria resultado frutífero. Por isto o professor buscava manter os alunos em constante atividade.

As *representações sociais* acerca da matemática permitiram-nos reconhecer a dimensão do sujeito como sujeito social, imerso em condições específicas de seu espaço e tempo.

De fato, a representação da matemática como uma “competição para selecionar os melhores” exemplifica uma construção influenciada pelo espaço e tempo, ao levarmos em conta que o ambiente escolar daqueles alunos é permeado de olimpíadas de matemática, em diferentes níveis. A representação de matemática como possibilidade de “superação de obstáculos”, explicita nas descrições de que diante de uma situação de adversidades, a aprendizagem da matemática torna-se suficiente para acesso a uma vida melhor, pode ser entendida se levarmos em conta as condições socioeconômicas daqueles alunos.

Aspectos ideológicos foram percebidos na constituição de dois processos de exclusão que foram revelados em nossa investigação.

O primeiro, de ordem institucional, é evidenciado a partir das condições físicas, materiais e objetivas, de cada sala de aula observada. A turma 309 é privilegiada em termos de estrutura física, bem como de equipamentos didáticos, quando comparada à turma 313.

O segundo, restrito ao contexto da sala de aula, acontece por meio das interações sociais na turma 309. Embora a intenção do professor seja a de incluir, percebe-se uma movimento de exclusão: ao instigar os alunos para participar verbalmente das atividades que ele propõe, em geral ele consegue incluir sempre os mesmos alunos nas discussões. A dinâmica de construção das *normas sociais* e *sociomatemáticas* é compartilhada principalmente pelos alunos que sempre participam verbalmente das aulas e pelo professor. Esse padrão percebido em praticamente todas as aulas observadas nessa turma, ao longo do ano letivo, parece se instituir como uma interação quase "natural" nesta sala. O grupo que conquistou posições sociais de destaque cria e recria uma rotina que exclui colegas que normalmente não participam.

Esse resultado explicita um risco que assumimos como professores ao adotarmos como orientação pedagógica uma postura de incentivar e legitimar interações com os alunos, e entre os alunos em sala de aula. Nesta pesquisa, ressaltamos as diferentes apreciações de Camila e de Beatriz sobre o que se passa e que é a partir dessa avaliação que elas decidem incluir-se ou excluir-se da dinâmica estabelecida.

A atitude dos alunos de incluir-se ou não nas práticas em sala de aula em função de suas apreciações sobre as mesmas práticas contribui para a configuração de crenças sobre suas próprias capacidades diante matemática; ou seja, influi na configuração da *imagem de si* dos estudantes em relação essa disciplina. Essa imagem, por sua vez, pode mobilizar o aluno, incitando-o a agir e contribuir para a manutenção ou para a modificação do que já está estabelecido em termos das práticas sociais naquela sala de aula.

Após a composição do contexto, estudos de caso foram realizados com o intuito de entendermos como acontece a construção da *imagem de si*, e investigarmos mais de perto relações entre a *imagem de si* dos estudantes e sua mobilização para a aprendizagem matemática.

Esses estudos de caso foram produzidos a partir de triangulação de respostas ao questionário, de análise qualitativa dos registros de campo e dos roteiros redigidos pelos alunos, e por meio de entrevistas. Nestas últimas tornou-se possível esclarecer crenças, sentimentos e atitudes em relação à matemática. A apropriação das *normas sociomatemáticas* validadas em cada sala de aula foi inferida a partir da análise de um teste com questões de matemática realizado durante as entrevistas.

Os três estudos de caso levam-nos às seguintes considerações.

A não incorporação de normas *sociomatemáticas* por Camila, legitimadas através de negociação entre o professor e um grupo de alunos de mais prestígio na turma, pode ser explicada pelo seu não-envolvimento explícito nas interações verbais, uma vez que ela não se autoriza a participar das discussões provocadas pelo professor em sala de aula.

Essa não autorização pode ser explicada pelo *ato emocional* que surge de sua apreciação da dinâmica da sala de aula. A *imagem de si*, negativa, marcada por sentimentos de desconforto durante as aulas (e durante sua história escolar com a matemática), pela crença de que é preciso dom para aprender matemática e pela forte influência da relação com o outro (que se mostram mais capazes e mais coesos uns com os outros) influencia uma avaliação do contexto que parece não permitir um movimento de sua parte rumo à aprendizagem matemática. Essa ausência de movimento constantemente reforçada e sancionada pelo professor e pelo grupo de maior prestígio (uma vez que não houve nenhum incentivo explícito para que Camila se integrasse às discussões) parece se consolidar a cada aula. Como Camila não se dá essa oportunidade, cabe usar outras estratégias que não são suficientes, tais como cumprir obrigações de estudante através de freqüência às aulas, tomar notas no caderno, não perturbar a organização estabelecida. É provável que *normas sociais* tenham sido apropriadas por ela, uma vez que as obrigações são cumpridas pontualmente. Entretanto, cumprir obrigações não é suficiente para que ela seja persistente com o dever de casa diante de alguma dificuldade, ela prefere esperar o professor corrigir em sala. Isso nos permite inferir que o *ato emocional* de Camila diante de alguma dificuldade com a matemática é influenciado pela avaliação de sua capacidade diante desta disciplina. Isso nos permite concluir que, tanto no grupo, quanto individualmente prevalece uma imagem negativa de suas capacidades, o que influi em sua mobilização para a aprendizagem.

Estudando o caso de Beatriz, percebemos que a aluna se beneficia do clima agradável, marcado pelo entusiasmo, pela curiosidade epistemológica, pela participação explícita sua e de seus colegas na proposta do professor.

A imagem positiva que Beatriz tem de si pode ser entendida se levarmos em conta o fato de que ela conquistou uma posição social de prestígio naquele grupo. Essa posição é nutrida pelo fato de seus colegas recorrerem a ela com perguntas sobre matemática e a validação das suas intervenções por parte do professor, que a incentiva e a elogia quase sempre. Além disso, a crença de que é preciso esforço para aprender matemática, somada ao móbil vestibular, mencionado diversas vezes, contribuem para uma mobilização intensa rumo à aprendizagem.

A crença de que é preciso tentar fazer a atividade várias vezes, estudar individualmente, com o outro, e, por último esperar o professor corrigir a atividade em sala, mostra-nos que sua mobilização não se restringe aos momentos em que ela se encontra no grupo a que pertence. Sua atitude de fazer uso de si mesma como recurso parece transladar de um contexto para outro.

Estes dois estudos de caso descrevem configurações diferentes da *imagem de si*, explicitando as diferentes interpretações, subjetivas, para um mesmo contexto.

Em síntese, os casos de Camila e Beatriz mostram-nos que o *ato emocional* não pode ser desvinculado da imagem construída sobre si mesmo diante da matemática, e é por meio dele que podem ser explicados os diferentes níveis de mobilização para a aprendizagem matemática.

Uma apreciação do caso de Deise evidencia a complexidade das relações entre afetividade e mobilização para a aprendizagem. Em uma análise inicial, interpretamos o caso como o de uma construção frágil e contraditória da *imagem de si*.

No entanto, as contradições referentes à dimensão afetiva da relação dessa aluna com a matemática, de sua mobilização em sala de aula em contraposição ao pouco investimento frente a dificuldades com a matemática e à não incorporação de *normas sociomatemáticas* pretendidas pelo professor, propiciaram-nos uma reflexão acerca do importante papel do contexto, na construção da *imagem de si*.

O clima extrovertido, agitado, desorganizado e cheio de permissões no qual Deise esteve imersa incentivava participações explícitas dessa aluna na sala de aula. Por vezes, estas eram favoráveis ao desenvolvimento da proposta do professor; em outras situações, representavam apenas manifestações de bom humor, de entusiasmo, de alegria, de contentamento, que ela compartilhava com toda a turma.

No contexto daquela sala de aula, o movimento de Deise rumo à aprendizagem parece suficiente para ter um desempenho acima da média se comparado ao desempenho e envolvimento dos seus colegas, explicando a construção de uma imagem de si positiva.

Yackel (2001) nos lembra que os *atos emocionais* dependem das *normas sociais* (ou do entendimento dessas normas); ou seja, a avaliação que Deise faz da situação é influenciada pelas expectativas e obrigações negociadas com o grupo. Este processo resulta em uma imagem de si segura diante da matemática. Porém, ao experimentar uma mudança de contexto, a satisfação de Deise consigo mesma diante da matemática não parece se sustentar. Diante das dificuldades com os conteúdos abordados no cursinho pré-vestibular e, provavelmente mobilizando-se como em sua sala de aula na escola noturna, a imagem que ela revela ter de si mostra-se em reconstrução.

Entendemos este caso como evidenciando uma construção sociocultural da afetividade, por meio da imagem que se tem de si e da relação com os outros.

A pesquisa desvelou, portanto, elementos que se tornam indispensáveis para um entendimento da afetividade em contexto de aprendizagem. A iniciativa de tratar afeto e cognição de modo integrado buscou atender a uma lacuna apontada pela literatura em Educação Matemática.

Consideramos necessário o desenvolvimento de estudos que busquem aprimorar o entendimento de aspectos afetivos tendo em vista sua importância na mobilização para a aprendizagem matemática. Das discussões trazidas por esta tese, consideramos fundamental a percepção de que ao lidar com alunos, nós, educadores matemáticos, precisamos ter atenção à diversidade de interpretações subjetivas dos estudantes diante dos contextos produzidos por meio das interações, legitimando expectativas e obrigações, ainda que pertençam a um mesmo meio social, cultural e econômico.

A dimensão afetiva não se revela como algo que afeta a cognição, mas é constitutiva desta. Portanto, diante do desafio de encontrar alternativas para que os alunos se apropriem dos saberes matemáticos, outro se impõe: uma busca por compreender e trabalhar aspectos afetivos da relação dos alunos com a matemática.

REFERÊNCIAS

ABREU, G. A teoria das representações sociais e a cognição matemática in *Quadrante*, vol. 4 (1), pp. 25-41, 1995.

ABRIC, J. C. De l'importance des représentations sociales dans les problèmes de l'exclusion sociale, *in: Exclusion Sociale, Insertion et Prevention, Abric, Jean Claude (org), Ed. ERE S. Saint – Agre, 1996*

ABRIC, J.-C. L'organisation interne des représentations sociales: système central et système central et système périphérique, in C. Guimelli (éd.). *Structures et transformation des représentations sociales.* Paris: Delachaux & Niestlé, pp. 73-84, 1994.

ABRIC, J.-C. L'analyse structurale des representations, in S. Moscovivi (éd.). *Méthodologie des sciences sociales*. Paris: PUF, 2003

ADAMS, V.M. Affective issues in teaching problem solving: a teacher's perspective. In: Mc Leod e Adams (Edx), *Affect and mathematical problem solving: a new perspective*. Nova York: Springer-Verlag, p. 192-201, 1989.

ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith; GEWANDSZNAJDER, Fernando. *O Método nas Ciências Naturais e Sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa*. 2ª Edição. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2001.

ALVES-MAZZOTTI, A. J. Relevância e aplicabilidade da pesquisa em Educação. In : *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo n. 113, p. 39-50. Julho de 2002.

ANDERSON, R. Being a Mathematics Learner: Four Faces of Identity In *The Mathematics Educator*, Vol. 17, No. 1, 7–14, 2007

ANDRÉ, M E D A *Etnografia da prática escolar*- Campinas, SP: Papirus, 1995 13ª edição 2007.

ARAUJO, C.R; ANDRADE, F.; HAZIN, I; DA ROCHA FALCAO, J. T. LINS, M. M. Affective aspects on mathematics conceptualization: from dichotomies to an integrated approach. *Proceedings of the 26th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Volume 2, 269-275. Honolulu, Hawai, 2002.

ARMON-JONES, C. *The social functions of emotion*. In The Social Construction of Emotions.Basil Black Ltd.Oxford, UK,1996.

ARRUDA, A. Teoria das representações sociais e teorias de gênero. *Cadernos de Pesquisa*, n. 117, novembro/ 2002 p. 127-147, novembro, 2002.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Tradução Luiz Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70 Ltda, 1988.

BISHOP, A. J. What values do you teach when you teach mathematics? In P. Gates(ED.), *Issues in Mathematics Teaching* (p. 93-104). London: Routledge Falmer, 2001.

BISHOP, A. J. et. all. Do Teachers Implement Their Intended Values in Mathematics Classrooms? *Proceedings of the 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Volume 2, p. 169-177- Israel, 2001.

BOALER, J., & GREENO, J. G. Identity, agency, and knowing in mathematics worlds. In J. Boaler (Ed.), *Multiple perspectives on mathematics teaching and learning* (pp. 171–2000). Westport, CT: Ablex, 2000.

BOGDAN, Roberto, C e BIKLEN, Sari K. *Investigação Qualitativa em Educação*. Tradução. Maria José Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Portugal, Porto Editora, 1994.

BOURDIEU, P., “A escola conservadora” in *Escritos de Educação.* Petrópolis: Vozes, 1998.

_____________ . “Os três estados do capital cultural”. Tradução Magali de Castro in *Escritos de Educação.* Petrópolis: Vozes, 1998.

BRITO, M. R. F. & GONÇALEZ, M. H. C.C. A aprendizagem de atitudes positivas em relação à matemática. In: *Psicologia da Educação Matemática - Teoria e Pesquisa*. Campinas: Insular, 2001.

BRITO, M. R. F. *Psicologia da Educação Matemática* -Teoria e Pesquisa. Campinas: Insular, 2001.

______________. Um *estudo sobre as atitudes em relação à matemática em estudantes de 1º e 2º graus*. Tese de Livre Docência. Grupo de Pesquisa em Psicologia da Educação Matemática (PSIEM). Faculdade de Educação. UNICAMP, 1996.

CHARLOT, B. *Da relação com o saber - Elementos para uma teoria*, trad. Bruno Magne, Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

_____________ . *Relação com o saber e com a escola entre estudantes da periferia*, in Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 97, maio, 1996, p.47-63.

_____________ . *Os jovens e o saber – Perspectivas mundiais*; trad. Fátima Murad, Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

COBB, P., YACKEL, E. & WOOD, T. *Young children’s emotional acts while engaged in mathematical problem solving*. In D. B. McLeod, &V.M.Adams (Eds), op. cit. (p.117-148), 1989.

COBB, P; YACKEL, E. Constructivist, emergent, and sociocultural perspectives in the context of developmental research. *Educational Psychologist, p. 175-190.* In: Journal of the Learning Siences, 2001.

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

DAVID, M. and WATSON, A. Participating in what? Using situated cognition theory to illuminate differences in classroom practices. In Winbourne, P. and Watson, A. (eds) *New Directions for Situated Cognition*, 2008.

DA ROCHA FALCÃO, J. T. *Psicologia da Educação Matemática – uma introdução*. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

DA ROCHA FALCÃO, J. T.; LOOS, H.; RÉGNIER, N. M. A. "A ansiedade na aprendizagem da matemática e a passagem da aritmética para a álgebra". In: BRITO, M. R. F. *Psicologia da Educação Matemática- Teoria e Pesquisa.* Campinas: Insular, 2001.

DA ROCHA FALCÃO, J. T and Hazin Izabel "Self-esteem and performance in school mathematics: a contribuition to the debate about the relationship between cognition and affect." *Proceedings of the 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Volume 3, p. 121- 128. Israel, 2001.

DA ROCHA FALCÃO, J.T. *Learning environment for mathematics in school: towards a research agenda in psychology of mathematics education*, PME, 2001.

DAMASIO, A. *Descartes'error: emotion, reason, and the human brain*. New York: Avon Books, 1994.

_____________. *O erro de Descartes: emoção, razão e cérebro humano*. Trad. Dora Vicente e Georgina Segurado. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

_____________. *O mistério da consciência: do corpo e das emoções ao conhecimento de si.* Trad. Laura Teixeira Motta – São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

_____________. *Em busca de Espinosa: prazer e dor na ciência dos sentimentos.* Adaptação para o português do Brasil Laura Teixeira Motta – São Paulo: Companhia das Letras, 2004.

DARWIN, C. *The expression of the emotions in man and animals*. New York, New York Philosophical Library, 1872.

DEBELLIS, V.A. & GOLDIN G.A. The affective domain in mathematial problem-solving. In E. Pehdonen(Ed.), *Proceedings of the 21 Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol 2. Finland: University of Helsinki, p. 209-216, 1997.

DE CORTE, E. & OP'T EYNDE, P.:1996. Unravelling students´belief system relating mathematics learning and problem solving. *Gruppo di Ricerca sull' Insegnamento della Matematiche.* Università degli Sudi di Palermo. http://www.math.unipa.it/~grim/SiDeCorte.pdf. Acessado em 15 de janeiro de 2007.

DESCARTES, R. *The philosophical works of Descartes*, trad. to english: Elizabeth S. Haldana e C. R. T. Ross, vol. 1, Nova York, Cambridge University Press, 1970 [1637].

DI MARTINO, P. From single beliefs to beliefsystem: a new observational. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education.* Volume 2, 271-278. Bergen, Norway, 2004.

DIONNE, J., LAVILLE, C. A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Belo Horizonte: Artes Médicas, 1999.

DRODGE, E. N. & REID, D. A. Embodied cognition and the mathematical emotional orientation. *Mathematical Thinking and Learning*, 2, p. 249-267, 2000.

Durkheim, E. Les regles de la méthode sociologique. Paris, PUF, 1947.

EILAM, G. The Philosophical Fundations of Aleksandr R. Luria's Neuropsychology. In *Science in Context*,16, Cambridge University Press, 2003.

ERICKSON, F. Ethographic microanalysis of interaction. In M. D. LeCompte, W. L. Millroy and J. Preissle Eds. *The handbook of qualitative research in education.* Academic Press: Harcourt Brace Jovanovich, Pubs, 1992.

EVANS, J. *Adults' mathematical thinking and emotions. A study of numerate practices*. London: RoutledgeFalmer, 2000.

EVANS, J., ZAN R. *Sociocultural approaches to emotions in mathematics education: initial comparisons.*Mathematics and Statistics Group, Middlesex University, London, Dipartimento di Matematica, UK, 2006.

EYNDE, P. O. A socio-constuctivist perspective on the study of affect in mathematics education. In: M. Johnsen Hoines & A. B. Fuglestad (Eds.): Proceedings of the PME 28, vol 1 Bergen University College, 2004.

EYNDE, P. O.; DE CORTE, E.;VERSCHAFFEL, L. "Problem solving in the mathemaics classroom: a socioconstrutivist account of the role of students' emotions". *Proceedings of the 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Volume 4, p. 25- 32. Israel, 2001.

FLICK, U.P *Uma introdução à pesquisa qualitativa*. Trad. Sandra Netz – 2ª ed. – Porto Alegre: Bookman, 2004.

FORGASZ, H. J. "Australian and us preservice teacher's perceptions of the gender stereotyping of mathematics". *Proceedings of the 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Volume 2, p. 433- 440. Israel, 2001.

FROTA, M.C.R. *O Pensar Matemático no Ensino Superior: concepções e estratégias de aprendizagem dos alunos,* Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Brasil, 2002.

GATTI, Bernadete Angelina. *A Construção da pesquisa em Educação no Brasil*. Brasília: Plano Editora, 2002.

GEERTZ, C. *The interpretations of cultures*. Nova Yorque, Basic Books,1973.

GOETZ, J. P., LECOMPTE, M. D. *Ethnography and qualitative design in educational research*. Orlando: Academic Press, 1984.

GOLDIN, G. A. Affect, meta-affect, and mathematical belief structures. In: G. C. Leder et al. (Eds.) *Beliefs: A Hidden Variable in Mthematics Education? Dordrecht/Boston/Londen. Kluwer Academic Publishers,* (p.59-72), 2002.

________________. Affective representation and mathematical problem solving. In M. J. Behr, C.B. Lacampagne e M.M. Wheler (Eds.), *Proceedings of the Tenth Annual Meeting on the Psychology of Mathematics Education, North American Chapter of international Group.* North Illinois University. DeKalb, p. 1-7, 1988.

________________. Characteristics of affect as a system of representation. In: M. Johnsen Hoines & A. B. Fuglestad (Eds.): *Proceedings of the PME 28*, vol 1 (p. 109-114) Bergen University College, 2004.

GOMES, M. F. C. *Construindo relações de exclusão na sala de aula de Química: histórias sociais e singulares* In: Tese de doutorado –Belo Horizonte: FAE/UFMG, 2004.

GOMEZ-CHACÓN, I. M. *Matemática Emocional: os afetos na aprendizagem matemática*. trad. Daisy V. de Moraes – Porto Alegre: Artmed, 2003.

________________. Afeto y aprendizaje matemático: causas y consecuencias de la interacción emocional. En J. Carrillo, *Reflexiones sobre el pasado, presente y futuro de las Matemáticas.* Publicaciones Universidad de Huelva, 2001.

________________. Cuestiones afectivas en la enseñanza de las matemáticas: una perspectivva para el profesor. En L. C. Contreras y L. J. Blanco, *Aportaciones a la formación inicial de* *maestros en el área de matemáticas: una mirada a la práctica docente*. Universidad de Extremadura. Cáceres, 2002.

GÓMEZ-GRANELL, C. “Rumo a uma epistemologia do conhecimento escolar: o caso da educação matemática”. In: M.J.RODRIGO e J.AMAY (orgs.), *A construção do conhecimento escolar: domínio do conhecimento, prática, educação e formação de professores* - vol.2. São Paulo: Ática, 1998.

GOULART, Maria Inês Mafra *A exploração do mundo físico pela criança: participação e aprendizagem* Tese de Doutorado – Belo Horizonte: FAE/UFMG, 2005.

GUBA, E. G. *The alternative paradigm dialog* In GUBA, E. G. (org.) The paradigm dialog. Londres: Sage Publications, 1990.

GUBA, E. G. & LINCOLN, Y. S., *Naturalistic Inquiry*. London: Sage, 1985.

GRAÇA M. e MOREIRA M. A. *Representações sociais sobre a matemática, seu ensino aprendizagem: um estudo com professores do ensino secundário*. 2007
(Social representations about mathematics, its teaching and learning: a study with high school teachers.) http://www.fae.ufmg.br/abrapec/revistas/ Acessado em 30 de maio de 2008

HANNULA, M. S. Goal regulation: needs, beliefs, and emotions. In A. D. COCKBURN & E. NARDI (Eds.), *Proceedings of the 26th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 4 Norwich, UK, 2002.
___________. Affect in mathematics education – exploring theoretical frameworks. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol. 1Belaria, IT, 2004.

HATCHVEL F. Elèves et enseignant(e)s engagé(e)s dans une pratique volontaire des mathèmatiques: rapport au savoir et processus identitaires. Etude clinique d’une innovation. Thèse de doctorat(dir. C.Blanchard-Laville), Paris X, 1997.

____________. A formação de professores inclui trabalho com emoções. Entrevista concedida a Eloisa Helena Santos. In: Presença Pedagógica, v. 9 n. 52, jul/ago 2003.

JAMES, W. The principles of psychology, vol. 2, Nova York, Dover, 1950.

JILK, L. M. Identity and mathematical success among first generation immigrant Latinas, In PME Vol.2-502, 2006

JODELET, D. Representations Sociales: phénomènes, concept et theorie, in S. Moscovici (ed.)*Psycologie Sociale. Paris: PUF,* 1984.

Jodelet, D., Les representations sociales: un domaine en expansion, in D. Jodelet (ed), LesRepresentations Sociales, Paris: PUF, 1989.

Jodelet, D; GUERRERO TAPIA A.. Develando la cultura: estudios en representaciones sociales. México: Universidad Autónoma de México/Facultad de Psicología, 2000

JODELET, D. Loucuras e representações sociais. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

JODELET, D**.** El movimiento de retorno al sujeto y el enfoque de las representaciones sociales. In CONNEXION, N° 89 – (dedicado al tema *Identité et subjectivité*), Editorial Érès, pp. 25-46. La traducción al español y su publicación en esta revista fueron autorizadas por la autora. Traducción de Catherine Héau y Gilberto Gimenez, 2008/1.

KERLINGER, F. N. Metodologia da Pesquisa em Ciências Sociais: um tratamento conceitual, São Paulo – EPU/EDUSP – 1980.

KIRK, J. L., MILLER, M. Reliability and Validity in Qualitative Research. Bervely Hills: Sage, 1986.

KLAUSMEIER, H. J. Manual de Psicologia Educaional – aprendizagens e capacidades humanas. Trad. Maria Célia T. A.Abreu. São Paulo: Harbra, 1977.

LA TAILLE, Yves (org.); OLIVEIRA, Marta Kohl; DANTAS, Piaget; *Vygotsky e Wallon: teorias psicogenéticas em discussão – São Paulo: Sammus, 1992.*

LAVE, J. On Learning.*Forum Kritische Psychologie*, n. 38, 1997.

______________. Teaching, as learning, in practice. In: Mind, culture, and Activity Volume 3, n. 3, pp. 149-165,1996.

LAVE, J., WENGER, E. *Situated Learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

LOPEZ BELTRAN, Fidencio. Representaciones sociales y formacion de profesores. Revista Mexicana de Investigación Educativa, v. 1, n. 2, p. 391-407, jul./dic. 1996. http://www.comie.org.mx/v1/revista/visualizador.php?articulo=ART00200&criterio=http://www.comie.org.mx/documentos/rmie/v01/n002/pdf/rmiev01n02scC00n07es.pdf. Acessado em 10/12/2008

LUDKE, M. e ANDRÉ, M. E. D. A., *Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986

LURIA, Human Brain and Psychological Processes. New York: Harper and Row, 1966.

LURIA, A. “Diferenças Culturais de Pensamento”. In: Vygotsky, Luria, Lontiev. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. São Paulo: Ícone, 1988.

MACHADO, Nilson José. *Matemática e realidade*. São Paulo: Cortez, 1987.

MALMIVUORI, M. – L A Dynamic Viewpoint: affect in the functioning of self-system processes. In M. Johnsen Hoines & a. B. Fuglestad (Eds.): *Proceedings of the PME 28*, vol. 1 (p. 114-118) Bergen: Bergen University College, 2004.

MANDLER, G. Affect and learning: causes and consequences of emotional interactions On D. B. Mc Leod e . M. Adams (Eds) *Affect and mathematical problem solving: a new perspective*. Springer-Verlag. Nova York. P. 3-19, 1989.
MARCUSCHI, L. A. Aspectos da questão metodológica na análise da interação verbal: o continuum qualitativo-quantitativo. REUNIÃO DO GRUPO DE TRABALHO DA ANPOLL LINGÜÍSTICA DE TEXTO E ANÁLISE DA CONVERSAÇÃO Universidade Federal do Ceará – UFC – Fortaleza 31 de agosto de 1999 (no prelo)

MATTOS, M.L.G. A abordagem etnográfica na investigação científica, 2001.http://www.nates.ufjf.br/novo/saudecoletiva/2007/materias/rita/abordagem.doc Acessado em 02/04/2006,

MCLEOD, D.B. Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. In D.A.Grows(Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning.* New York: Macmillan, 1992.
_______________. Affective issues in mathematical problem solving: some theoretical considerations. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19, p. 134-141, 1988.
_______________. The role of affect in mathematical problem solving. En Mc Leod and Adams(Eds.) *Affect and mathematical problem solving: a new perspective.* Nova york: Springer-Verlag. p. 20-36, 1989.
_______________. Information-processing theories and mathematics learning: the role of affect, *Interantional Journal of Educational Research*, 14, p. 13-29, 1990.

MCMILLAN, J. H., SCHUMACHER, S. *Research in education. A conceptual introduction.*Glenview: Scott, Foresman and Company, 1989.

MELO, S. M. *Um estudo das relações dos alunos com os saberes matemáticos escolares*. Dissertação de mestrado – Belo Horizonte: FAE/UFMG, 2003.

MELO, S. M. e Pinto, M.M.F.Exploring students´ *mathematics-related self image as learners*. Proceedings of the 31th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Volume 3, 257-264. Seul, Korea, 2007.

MICOTTI, M.C.O. O ensino e as propostas pedagógicas. In: BICUDO, M. A. V. (org.)*Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo: UNESP, 1999.

MONTEIL, J., *Dynamique sociale et systèmes de formation.* Paris: éditions universitaires, 1985.

MORTIMER, E. F. & SANTOS, F.M.T. How emotions shape the relationship between a chemistry teacher and her high school students. International Journal of Science Education. Vol 25, n. 9, p. 1095-1110, 2003.

MOSCOVICI, S. *La Psychanalyse, son image et son public.* Paris: PUF (1961, 1976)

MOSCOVICI, S. (2000). *Social Representations - Explorations in Social Psychology.* Oxford: Polity
Press.

OLIVEIRA, M. K. & REGO, T.C. Vygotsky e as complexas relações entre cognição e afeto. In: ARANTES, V. A. *Afetividade na escola: alternativas teóricas e práticas.* Summus Editorial, 2003.

ORLANDI, E.P. *Análise de discurso: princípios e procedimentos*. 3a ed. Campinas, SP: Pontes, 2001.

POPPER, K.R. *"O Mito do contexto – Uma defesa da ciência e da racionalidade",* Lisboa: Edições 70, 1996.

___________. As Origens do Conhecimento e da Ignorância, in Conjecturas e Refutações (O Progresso do Conhecimento Científico). Brasília, Editora da UNB, 1994.

PLATÃO. Diálogos: Timeu, O segundo Alcebíades e Hípia Menor, Belém, EDUFPA, 2001.

RIBEIRO, Marinalva Lopes, JUTRAS, France y LOUIS, Roland. Análisis de las representaciones sociales de la afectividad en la relación educativa. Psicologia da educação, 2005, vol.20, p.31-54. ISSN 1414-6975.

ROCHA, Mª Isabel A. Representações sociais de professoras sobre a escola no meio rural. Belo Horizonte: Faculdade de Educação/Universidade Federal de Minas Gerais, 2001. Relatório de Pesquisa.

ROTH, W. M. et. al. Re/making identities in the praxis of urban schooling: acultural historical perspective. Mind, Culture and Activity, n. 11. p-48-69, 2004.

SCHLÖGLMANN, W. Affect and mathematics learning, In A. D. COCKBURN & E. NARDI (Eds.), Proceedings of the 26th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Vol. 4 Norwich, UK: University of East Anglia, 2002.

SPRADLEY, J. The ethnographic interview. Nova York, Prentice Hall, 1979.

TAILLE, Y. OLIVEIRA, M., DANTAS, H. Piaget, Vygotsky, Wallon. São Paulo: Summus, 1992.

TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

VALA, J. Representações Sociais - Para uma Psicologia Social do Pensamento Social, in J.Vala, M. B. Monteiro (orgs), Psicologia Social. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2003.

VALSINER, J. (2000) Culture and human development. London, Sage Publications.

VIEIRA, C. M. C. A credibilidade da investigação científica de natureza qualitativa: questões relativas à sua fidelidade e validade. In: Revista Portuguesa de Pedagogia, ano XXXIII, n. 2, p.89-116, 1999.

VIGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N.; Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. Trad. Maria da Penha Villobos. São Paulo Ícone: Editora da Universidade de São Paulo, 1988.

VIGOTSKY, L. S.; LURIA, A Estudos sobre a historia do comportamento: símios, homem primitivo e criança. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

VYGOTSKY, Lev S. A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 3ª edição brasileira. São Paulo: Martins Fontes,1989.

_________________. Obras Escogidas. Madri: Visor,v.2., 1993.

_________________. Teoria de las emociones: estudio histórico-psicológico. Traducción: Judith Viaplana.Ediciones Akal, Madri, Espanha, 2004.

_________________. Thougth and Language. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1986.

WATSON, A. *Affordances, Constraints and attunements in mathematical activity* In:Williams, J. (Ed.) Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics 23(2) June 2003.

WAX, R. Doing fieldwork: warning an advice. Chicago University Press, 1971.

WENGER, E. Communities of practice: Learning, meaning, and identity. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1998.

WERTSCH, J. V. The Concept of Activity in Soviet Psychology. New York:Sharpe, 1988.

WINBOURNE, P & WATSON, A Learning Mathematics in Local Communities of Practice in Watson, A., (Ed) Situated Cognition in the Learning of Mathematics Centre for Mathematics Education, University of Oxford Department of Educational Studies, 1998.

WOLCOTT, H.F.“Ethnographic research in education” In: JAGER, R. M. Complementary methods for research in education. Aera, 1988, pp. 187-211, 1988.

YACKEL, E., & COBB, P. Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. Journal for Research in Mathematics Education, 22 390-408, 1996.

YACKEL, E., Cobb, P., WOOD, T., Wheatley, G., & MERKEL, G. The importance of social interactions in children’s construction of mathematical knowledge. In T. Cooney (Ed.), Teaching and learning mathematics in the 1990s. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 1990.

YACKEL, E., & RASMUSSEN, C. (in press). Beliefs and norms in the mathematics classroom. In G. Toerner, E. Pehkonen, & G. Leder (Eds.), Mathematical beliefs andimplications for teaching and learning of mathematics.

YACKEL, E., RASMUSSEN, C., & KING, K. Social and sociomathematical norms in an advanced undergraduate mathematics course. Journal of Mathematical Behavior, 19, 1-13, 2001.

YACKEL, E. Explanation, justification and argumentation in mathematics classrooms. Em M. Heuvel-Panhuizen (Ed.). *Actas da 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 1-24). Utrecht: Utrecht University, 2001.

Anexos

O questionário

Leia as afirmativas de cada questão e marque com um X a opção que considerar mais adequada.

	Discordo Fortemente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo fortemente
1) Matemática me assusta					
2) Matemática me deixa nervoso (a)					
3) Aprender matemática me deixa feliz comigo mesmo(a).					
4) Aprender matemática é divertido.					
5) Minha cabeça 'dá um branco' quando o assunto é matemática.					

2)A meu ver a Matemática é:

Um conjunto de regras e fórmulas a serem memorizadas					
Uma matéria que para aprender é 'preciso ter nascido pra isso'					
Algo cheio de mistérios					
Uma competição para selecionar os melhores					
Algo cheio de enigmas a serem desvendados					
Uma matéria importante para diversas áreas do conhecimento					

3) Sobre a matemática e eu:

Eu não sou bom (boa) em matemática					
Eu estou seguro(a) de que eu posso aprender matemática					
Eu sei que posso resolver problemas de matemática					
Eu me sinto bem nas aulas de matemática					
Não sinto necessidade de aprender matemática					

	Discordo Fortemente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo fortemente

4) O que me leva a estudar Matemática é o fato de:

Ser uma matéria importante para meu futuro					
Gostar de Matemática					
Ter que fazer provas					
Tirar boas notas e ter um bom currículo					
Pretender fazer vestibular para a área de ciências exatas					

5) Pensando sobre a matemática percebo que:

Meus colegas acham que eu não sou bom (boa) em matemática					
Meu professor de matemática confia nas minhas capacidades nesta disciplina					
Meu professor de matemática pensa que alguns problemas de matemática são difíceis para mim.					
Matemática é algo que eu preciso estudar para conseguir um bom emprego no futuro.					

6) O que você costuma fazer antes de uma prova de Matemática?

Estudo para tirar uma boa nota					
Estudo só para revisar					
Não estudo, porque a matéria eu normalmente já aprendi em sala					
Não estudo, porque sei que não vou entender nada.					

	Discordo Fortemente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo fortemente

7) Imagine que você tenha alguma dificuldade em alguns problemas do seu para casa de matemática.

Desisto e espero o professor corrigir em sala					
Desisto e pergunto para o colega antes da correção do professor					
Tento fazer várias vezes					
Normalmente não faço para casa					

8) Imagine que você não tenha entendido alguma passagem da explicação do professor na sala de aula.

Eu tento entender sozinho (a), depois pergunto para algum colega.					
Eu levanto a mão e pergunto para o professor.					
Eu tento entender sozinho(a), pois não posso ficar interrompendo a aula.					
Eu deixo para entender em casa, quando estiver estudando para a prova					

Você já foi reprovado em Matemática?

_____ Não _____ Sim . Quantas vezes? _____ Por que motivo?

Você já ficou em recuperação em Matemática?

_____ Não _____ Sim . Quantas vezes? _____ Por que motivo?

Você já precisou de aulas particulares em Matemática?

_____ Não _____ Sim . Quantas vezes? _____ Por que motivo?

Você pretende fazer vestibular?

_____ Não _____ Sim . Para que curso?

Nome: Telefone:

O roteiro de filme

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO
ORIENTADORA: PROF. DRA. MARCIA MARIA FUSARO PINTO
ORIENTANDA: SILVANA MARTINS MELO

Suponha que você seja um(a) cineasta e decida criar um filme sobre a matemática. Para isso, inicialmente, é preciso construir um roteiro para encaminhar para uma produtora.

No roteiro, é preciso definir os personagens, as características de cada um, o tempo de duração do filme, o gênero (aventura, suspense, romance, terror, drama, comédia, ficção, policial, etc.), a trilha sonora, a classificação de faixa etária e as principais cenas.

Agora que você já tem as principais dicas, bom trabalho!

Caso fosse necessário marcar alguns encontros para conversarmos sobre a matemática, você concordaria em participar?

_____ Sim _____ Não

Mesmo que você não esteja interessado em participar, seria que bom para o meu trabalho que você se identificasse:

Nome: Telefone:

O teste

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

Aluno(a) ____ Turma: _________

1) Descubra se o triângulo formado pelos vértices A(1,1), B(-3,-2) e C(-2,5) é isósceles, eqüilátero ou escaleno.

2) Obtenha o centro e o raio da circunferência abaixo. Em seguida, represente-a no plano cartesiano.

a) $(x-3)^2 + y^2 = 2$

3) Escreva a forma trigonométrica dos números complexos. Em seguida, represente-os no plano de Argand-Gauss:

a) $z_1 = 1 + i$
b) $z_2 = \sqrt{3} + i$