

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL  
REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA**



**As interações durante as aulas de Matemática  
de uma turma de 2ª série do Ensino Médio  
do Colégio Estadual Jacob Arnt de Bom Retiro do Sul/RS**

**Malcus Cassiano Kuhn**

**Dr. Arno Bayer**

**Canoas, 2008**

MALCUS CASSIANO KUHN

AS INTERAÇÕES DURANTE AS AULAS DE MATEMÁTICA  
DE UMA TURMA DE 2ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO  
DO COLÉGIO ESTADUAL JACOB ARNT DE BOM RETIRO DO SUL/RS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática

Orientador: Dr. Arno Bayer

Canoas

2008

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

**Autor:** Malcus Cassiano Kuhn

**Título:** As interações durante as aulas de Matemática de uma turma de 2ª série do Ensino Médio do Colégio Estadual Jacob Arnt de Bom Retiro do Sul/RS

**Natureza:** Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática

**Objetivo:** Obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática

**Instituição:** Universidade Luterana do Brasil

Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação

Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática

**Área de concentração:** Ensino e Aprendizagem em Ensino de Ciências e Matemática

**Banca examinadora:**

- Dr. Juan Díaz Godino – Universidade de Granada/Espanha;
- Dr<sup>a</sup>. Carmen Teresa Kaiber – Universidade Luterana do Brasil/ULBRA/Brasil;
- Dr<sup>a</sup>. Patrícia Rosana Linardi – Universidade Luterana do Brasil/ULBRA/Brasil.

**Data de aprovação:** 26 de março de 2008.

### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

K96i Kuhn, Malcus Cassiano  
As interações durante as aulas de matemática de uma turma de 2ª série do ensino médio do Colégio Estadual Jacob Arnt de Bom Retiro do Sul/RS. / Malcus Cassiano Kuhn. – Canoas, 2008.

101 f.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil, 2008.

Orientação: Prof. Dr. Arno Bayer.

Possui apêndices.

1. Educação – matemática - ensino. 2. Matemática – ensino e aprendizagem. 3. Interacionismo. 4. Reação afetiva. I. Bayer, Arno. II. Título.

**Bibliotecária Responsável: Ana Lígia Trindade CRB/10-1235**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho aos meus alunos, pois é por eles que lutamos para que os estabelecimentos de ensino sejam lugares atraentes e prazerosos para a concretização das ações educativas.

## **AGRADECIMENTOS**

Final de curso. O estresse dos últimos afazeres, de conciliar a escrita da dissertação, as obrigações profissionais, o relacionamento familiar e alguns momentos de lazer. Obrigado a Deus que me permitiu tudo isto.

Obrigado aos meus pais pela paciência, pela atenção, pela força e pelas sugestões.

Obrigado aos demais familiares, colegas de trabalho e amigos pela compreensão e pelo apoio que recebi.

Agradeço ao orientador Dr. Arno Bayer por ter tão bem me conduzido durante os passos desta caminhada e à banca examinadora pelas sugestões.

Enfim, a todos os professores e colegas do Curso de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática que, de uma forma ou de outra, contribuíram para que este trabalho fosse concluído com êxito.

É preciso ousar para dizer cientificamente que  
estudamos,  
aprendemos,  
ensinamos,  
conhecemos o nosso corpo inteiro.

Com sentimentos,  
com as emoções,  
com os medos,  
com a paixão e também com a razão  
crítica.

Jamais com estas apenas.

É preciso ousar para jamais dicotomizar o  
cognitivo do emocional.

Paulo Freire

## RESUMO

A presente pesquisa envolve um estudo das interações e das reações afetivas em relação à Matemática, considerando-se a realidade social que as produz e o contexto sociocultural dos alunos. Assim, pretende-se investigar as diferentes interações que podem estimular ou bloquear a aprendizagem da Matemática em uma turma de 2ª série do Ensino Médio noturno do Colégio Estadual Jacob Arnt da cidade de Bom Retiro do Sul/RS, através das abordagens qualitativa e quantitativa de pesquisa. O ambiente da sala de aula foi a fonte direta para a coleta de dados, através de observações e questionários aplicados aos alunos e a professora da turma investigada. As aulas de Matemática foram observadas durante quatro meses consecutivos e os dados obtidos foram categorizados e analisados criteriosamente segundo a visão do referencial adotado. Destacando-se o interacionismo, o qual permite apreciar o que é problemático no processo interativo e mostrar as tensões que se manifestam no interior das instituições sociais, o que enriquece os estudos da escola. Também permite considerar os afetos dos estudantes que são fatores importantes na compreensão de seu comportamento durante as aulas de Matemática. A pesquisa realizada mostrou que se forem estabelecidas interações entre professor-aluno, aluno-professor e aluno-aluno ocorre um bom desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem da Matemática. As interações em sala de aula levam os alunos a desenvolverem suas próprias estratégias para alcançar os seus objetivos e obter melhores resultados no processo de aprendizagem, permitindo a formação de um sujeito autônomo, ético e transformador de seu meio social.

**Palavras-Chave:** Ensino-Aprendizagem, Matemática, Interações, Interacionismo, Reação Afetiva.

## ABSTRACT

The present research involve a study of the interactions and of the affections reactions in relation of mathematics, considering the social reality that the produces and the social-cultural context of the students. So, the intension is to investigate the different interactions that can to stimulate or to block the learning of the mathematics in the 2<sup>nd</sup> class in the night High School in Jacob Arnt States College in Bom Retiro do Sul/RS city, through the qualitative and quantitative of research approaches. The environment of the classroom was the direct source for the data collect, through the observations and questions applied to the students and teacher of the investigated class. The mathematics classes were observed during four consecutives months and the data obtained were criterions classified and analyzed according the reference vision adopted. Pointed out the interactionism, which permit to appreciate what is problematical in the interactive process and to show the tensions that demonstrate in the inner of the social institutions, what enrich the studies of the school. Also permit to consider the affections of the students that are important factors in the understanding of their behaviour during the mathematics classes. The research realized showed that if would be established interactions between teacher-student, student-teacher and student-student occur a good development of the process of teaching and learning of mathematics. The interactions in the classroom make the students to develop their own strategies for to reach their objectives and to obtain the best results in the process of learning, permitting the formation of an autonomous guy, ethical and transformer of their social environment.

**Key-Words:** Teaching-Learning, Mathematics, Interactions, Interactionism, Affections Reactions.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>1 AS INTERAÇÕES SIMBÓLICAS E AS REAÇÕES AFETIVAS NA MATEMÁTICA ..13</b>	
<b>1.1 O INTERACIONISMO SIMBÓLICO .....</b>	<b>13</b>
<b>1.2 OS AFETOS NA MATEMÁTICA .....</b>	<b>22</b>
<b>2 PROBLEMA DA PESQUISA E OBJETIVOS .....</b>	<b>31</b>
<b>2.1 PROBLEMA DA PESQUISA .....</b>	<b>31</b>
<b>2.2 OBJETIVO GERAL .....</b>	<b>31</b>
<b>2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>31</b>
<b>3 INVESTIGANDO AS INTERAÇÕES: ASPECTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>32</b>
<b>4 A INVESTIGAÇÃO DAS INTERAÇÕES DE UMA TURMA DE 2ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO NOTURNO DO COLÉGIO ESTADUAL JACOB ARNT DE BOM RETIRO DO SUL/RS DURANTE AS AULAS DE MATEMÁTICA.....</b>	<b>35</b>
<b>4.1 PERFIL DA POPULAÇÃO .....</b>	<b>35</b>
<b>4.2 OBSERVAÇÕES E COMENTÁRIOS .....</b>	<b>38</b>
<b>4.2.1 A natureza das interações durante as aulas de Matemática .....</b>	<b>38</b>
<b>4.2.2 As interações professora-aluno(s) e aluno(s)-professora .....</b>	<b>43</b>
<b>4.2.3 As interações entre os alunos .....</b>	<b>44</b>
<b>4.2.4 As crenças, atitudes e emoções mais frequentes da professora e dos alunos .....</b>	<b>46</b>
<b>4.3 DISCUSSÃO DOS DADOS OBTIDOS NOS QUESTIONÁRIOS .....</b>	<b>52</b>
<b>4.3.1 A natureza das interações durante as aulas de Matemática .....</b>	<b>52</b>
<b>4.3.2 As interações professora-aluno(s) e aluno(s)-professora .....</b>	<b>62</b>
<b>4.3.3 As interações entre os alunos .....</b>	<b>68</b>
<b>4.3.4 As crenças da professora e dos alunos .....</b>	<b>71</b>
<b>4.3.5 As atitudes da professora e dos alunos .....</b>	<b>74</b>
<b>4.3.6 As emoções da professora e dos alunos .....</b>	<b>78</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>84</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>87</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>90</b>

## LISTAS

Quadro 1: Categorias da análise de interação de Flanders.....	13
Quadro 2: Conteúdos programáticos e principais atividades desenvolvidas durante as aulas observadas.....	38
Gráfico 1: Sexo.....	35
Gráfico 2: Conclusão do Ensino Fundamental.....	36
Gráfico 3: Você já foi reprovado na disciplina de Matemática?.....	36
Gráfico 4: Distribuição da turma 225 conforme as interações durante as aulas de Matemática.....	45
Gráfico 5: Média das notas finais do 1º trimestre de 2007 de cada grupo em Matemática.....	45
Gráfico 6: Você gosta das aulas de Matemática?.....	53
Gráfico 7: Motivos que me fazem gostar das aulas de Matemática.....	54
Gráfico 8: Motivos que me fazem não gostar das aulas de Matemática.....	55
Gráfico 9: Você tem dificuldades de aprendizagem em Matemática?.....	56
Gráfico 10: Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática.....	57
Gráfico 11: Minhas dificuldades em Matemática.....	58
Gráfico 12: Minhas experiências positivas nas aulas de Matemática.....	59
Gráfico 13: Minhas experiências negativas nas aulas de Matemática.....	60
Gráfico 14: As aulas de Matemática são muito abstratas para mim.....	61
Gráfico 15: Atitudes da professora de Matemática.....	62
Gráfico 16: O melhor que a professora de Matemática pode fazer por mim.....	63
Gráfico 17: Sugestões para melhorar as aulas de Matemática.....	64
Gráfico 18: Relação com a professora de Matemática da turma.....	65
Gráfico 19: As interações com seus colegas e com a professora de Matemática, interferem no seu processo de aprendizagem?.....	66
Gráfico 20: Como as interações entre os alunos da turma 225 interferem na aprendizagem a Matemática.....	67
Gráfico 21: Nas aulas de Matemática, você senta sozinho?.....	68
Gráfico 22: Relação com o colega que sentas durante as aulas de Matemática.....	69
Gráfico 23: Relação com os colegas da turma 225.....	70
Gráfico 24: Como as interações entre a professora e os alunos da turma 225 contribuem para o processo de aprendizagem da Matemática.....	70
Gráfico 25: Capacidade em relação às aulas de Matemática na opinião dos alunos.....	72
Gráfico 26: É necessário para ser bom em Matemática.....	73
Gráfico 27: O que causa em você mais preocupação em Matemática?.....	74
Gráfico 28: Principal preocupação dos alunos durante as aulas de Matemática.....	75
Gráfico 29: Nas aulas de Matemática, me importo somente em dar o resultado final correto.....	76

Gráfico 30: Quando minhas tentativas de resolver exercícios ou problemas matemáticos fracassam, tento de novo.....	77
Gráfico 31: Sentimentos sobre as aulas de Matemática.....	78
Gráfico 32: Como você se sente nas aulas de Matemática?.....	79
Gráfico 33: Tenho confiança em mim quando resolvo os exercícios e os problemas de Matemática.....	80
Gráfico 34: Sinto-me calmo e tranquilo quando enfrento novos conteúdos nas aulas de Matemática.....	81
Gráfico 35: Quando tenho que trabalhar com novos conteúdos, não fico apreensivo.....	82
Gráfico 36: Sinto uma grande satisfação quando consigo compreender e resolver os exercícios e problemas de Matemática.....	83

## INTRODUÇÃO

A Matemática surgida desde a antiguidade por necessidade da vida cotidiana converteu-se numa importante disciplina do currículo escolar. Segundo D'Ambrósio (1996), a Matemática se justifica nas escolas pelos seguintes motivos:

- por ser parte integrante de nossas raízes culturais;
- por ser útil como instrumentadora para a vida e para o trabalho;
- porque ajuda a pensar com clareza e a raciocinar melhor;
- por sua própria universalidade;
- por sua beleza intrínseca como construção lógica e formal.

Portanto, assim como as demais ciências, a Matemática reflete as leis sociais e serve de poderoso instrumento para o conhecimento do mundo e domínio sobre a natureza.

Muitos fatores de natureza social e cultural têm mostrado seus reflexos na Matemática e no seu ensino e, assim, passaram a ser considerados com muita importância. Considerada difícil por muitos, desinteressante para outros, até inacessível para alguns. No entanto, um bom número de estudantes procura entender e aprender a Matemática para melhorar seu desempenho no dia-a-dia.

Huete e Bravo (2006) afirmam que existem razões que justificam o fracasso na aprendizagem da Matemática, principalmente o desinteresse, o medo e a sensação de impotência que muitos alunos apresentam frente a esta disciplina considerada abstrata, desinteressante e com alto índice de reprovação, constituindo-se numa das disciplinas que mais reprovam ou provocam a evasão escolar.

D'Ambrósio salienta que a Matemática pode ser pensada como:

A maior responsável pela deserção escolar, por inúmeras frustrações e em último pela manutenção de uma estratificação social inaceitável, ou pelo menos

injusta. Mas os marginalizados pelos processos de avaliação, não são, obstantes praticantes de Matemática no seu dia-a-dia (1986, p. 42).

Para Huete e Bravo (2006), o processo de aprendizagem implica numa relação bilateral, tanto da pessoa que ensina quanto da pessoa que aprende, sendo evolutivo e constante. A aprendizagem é um conjunto que envolve modificações no comportamento do indivíduo, tanto a nível físico quanto biológico e, no ambiente que está inserido, tornando esse processo individual e que nem sempre todos os alunos conseguem alcançá-lo.

Huete e Bravo (2006), consideram que além da importância do aspecto fisiológico do aprender, que envolve a formação do sistema nervoso central, as funções psicodinâmicas igualmente precisam estar equilibradas, sob a forma de controle e integridade emocional para que ocorra a aprendizagem.

Segundo Chacón (2003), o estudo da reação afetiva em relação à Matemática e a motivação pela aprendizagem não deve restringir-se a situações de laboratório, níveis de sujeito ou de sala de aula, mas considerar a realidade social que produz essas reações e o contexto sociocultural dos alunos.

A abordagem do interacionismo simbólico nas aulas de Matemática torna-se importante e fundamenta esta pesquisa. Com este trabalho pretende-se investigar as interações de uma turma de 2ª série do Ensino Médio durante as aulas de Matemática.

Para atingir este objetivo, investigaram-se as interações que ocorreram nas aulas de Matemática de uma turma de 2ª série do Ensino Médio noturno do Colégio Estadual Jacob Arnt da cidade de Bom Retiro do Sul/RS, e suas influências na aprendizagem. Observaram-se as interações da professora com seus alunos e vice-versa e as interações entre os próprios alunos da turma nas aulas de Matemática no período de março a junho de 2007. Além disso, procurou-se identificar as reações emocionais mais frequentes durante essas aulas. A operacionalização e fundamentação desta investigação ocorreram através de pesquisas bibliográficas, de observações diretas das aulas de Matemática com registros manuais e da aplicação de um questionário aos alunos e à professora da turma.

Inicialmente apresentamos os fundamentos teóricos do interacionismo simbólico, a importância dos afetos nas aulas de Matemática e os aspectos metodológicos considerados nesta investigação. Logo após, apresentamos o perfil da população investigada, as observações realizadas, a sistematização dos resultados obtidos nos questionários e a sua discussão. Finalmente, queremos trazer as contribuições da pesquisa realizada para o processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

## 1 AS INTERAÇÕES E AS REAÇÕES AFETIVAS NA MATEMÁTICA

Para estudar as interações e as reações afetivas em relação à Matemática deve-se considerar a realidade social que as produz e o contexto sociocultural dos alunos. Nesse sentido, parte-se para um estudo do interacionismo simbólico.

### 1.1 O INTERACIONISMO SIMBÓLICO

O desenvolvimento de teorias das emoções, que levem em conta fatores macro e micro-sociais, surgiu nas últimas décadas. Destacam-se as teorias interacionistas simbólicas, o construtivismo social e a teoria das representações sociais. Esta investigação se fundamenta basicamente na teoria interacionista simbólica de Herbert Mead. Um dos herdeiros mais representativos de Herbert Mead foi Blumer, da Escola de Chicago - que, num artigo de 1969, denomina a herança de Mead de Interacionismo Simbólico.

Segundo Delamont (1987), psicólogos, sociólogos, lingüistas, psicólogos sociais e antropólogos, que se intitulam de interacionistas simbólicos, têm feito vários estudos nos últimos anos em relação aos acontecimentos em sala de aula. Os interacionistas simbólicos estudam as situações de interação entre pessoas, portanto, as instituições de ensino são os tipos de ambientes mais adequados à abordagem interacionista.

Um trabalho conhecido nesta área é o de Ned Flanders, que recebe o nome de análise de interação em sala de aula. Nesse trabalho destacam-se as categorias de análise de interação em sala de aula, descritas no quadro 1:

Categorias da análise de interação de Flanders (1970)	
Fala do professor	1. Aceita opiniões.
	2. Elogia ou estimula.
	3. Aceita ou utiliza idéias dos alunos.
	4. Faz perguntas.
	5. Dá lição.
	6. Dá ordens.
	7. Critica ou justifica a autoridade.
Fala do aluno	8. Fala do aluno – resposta.
	9. Fala do aluno – iniciativa.
Silêncio	10. Silêncio ou confusão.

Quadro 1: Categorias da análise de interação de Flanders.

Fonte: DELAMONT, Sara. Interação na sala de aula. Lisboa: Livros Horizonte, 1987.

Com base nos resultados da investigação da análise de interação de Flanders são feitas duas afirmações:

- a) quanto mais influência indireta o professor utiliza mais favoráveis ao trabalho escolar são as atitudes dos alunos;
- b) quanto mais o professor utiliza a influência indireta mais os alunos aprendem (DELAMONT, 1987, p. 29).

As interações em sala de aula levam os alunos a desenvolverem suas próprias estratégias para alcançar os seus objetivos e obter melhores resultados no processo de aprendizagem, para que isso realmente aconteça, o professor deve aceitar e utilizar as idéias e sentimentos dos alunos e não ficar fazendo críticas (DELAMONT, 1987).

Mead (1972) se opunha à dicotomia existente entre as noções de sociedade e indivíduo e entre sociologia e psicologia. Sua proposta apontava para a convergência entre indivíduo e sociedade, que aconteceria na comunicação. Sociedade, indivíduo e mente seriam três entidades indissociáveis, que comporiam o ato social. Portanto, o interacionismo simbólico enfatiza o estudo das interações entre indivíduos dentro de uma cultura ao invés de um estudo sobre o indivíduo. Segundo Bauersfeld (apud GODINO e LLINARES, 2006, p.2), “a ênfase está na construção subjetiva do conhecimento através da interação, assumindo o suposto básico de que os processos culturais e sociais são partes integrantes da atividade Matemática”.

O interacionismo simbólico alentou uma psicologia social, dando ênfase aos aspectos encobertos e subjetivos do comportamento, acreditando que o comportamento humano só seria comportamento em termos do que as situações simbolizam, começando pelo próprio indivíduo, que não meramente responderia aos outros, mas como um *self* ativo que responderia também a si mesmo, interagindo socialmente consigo mesmo, podendo tornar-se o objeto de suas próprias ações, o que demandaria, enfim, um tipo de investigação não experimental ou objetivante, mas sim compreensiva e interpretativa.

Tornando a formação do sujeito um objeto central de estudo, o interacionismo de Mead permite considerar o que é problemático no processo interativo e mostrar as tensões que se manifestam no interior das instituições sociais, o que enriquece os estudos da escola.

Ao estudar a aprendizagem dos estudantes, as perspectivas interacionistas enfatizam tanto os processos individuais de prover sentido como os processos sociais, já que se concebe a compreensão pessoal dos indivíduos através de sua participação na negociação das normas da aula, incluindo as gerais e as que são específicas da atividade Matemática (GODINO e LLINARES, 2006, p.2)

Blumer (1969), um dos precursores desta escola, identifica duas formas de interação social, a chamada interação não simbólica e a outra precisamente interação simbólica. A interação não-simbólica ocorre quando se reage diretamente à ação de um outro sem que se interprete tal ação, através de reflexos do corpo, por exemplo. Ao contrário, a interação simbólica implica interpretação dos atos. E esta constitui o fundamento para a abordagem do interacionismo simbólico.

Para Mead (1972), a essência da interação é a emissão de sinais e gestos. Qualquer organismo deve agir dentro de seu meio ambiente e assim, emite sinais ou gestos que marcam seu curso de ação. A interação ocorre quando um corpo emite sinais ao se mover em seu meio ambiente, outro corpo vê esses sinais e altera seu curso de ação em resposta a eles, emitindo, assim, seus próprios sinais, e o corpo original torna-se consciente dos sinais desse corpo secundário alterando seu curso de ação à luz desses sinais. Os sinais que os homens enviam, lêem, recebem e respondem são simbólicos na medida em que eles significam a mesma coisa para o corpo que envia e para o corpo que recebe.

Segundo Blumer (1969), as premissas do interacionismo simbólico podem ser assim descritas:

- O comportamento humano fundamenta-se nos significados dos elementos do mundo: os seres humanos agem em relação ao mundo baseados no sentido dos elementos tais como objetos físicos, outras pessoas, instituições, ideais e assim por diante. Logo, o professor e os estudantes constituem interativamente a cultura da aula;

- A fonte dos significados é a interação social: um sistema social, onde o processo interativo tem lugar, é caracterizado pela interação do ego com o *alter*, mutuamente orientados. O ego é a resposta incerta, que um indivíduo dá às atitudes de outros em relação a ele quando este assume uma atitude em relação aos outros. O *alter* é o grupo organizado de atitudes das respostas dos outros que o indivíduo assume enquanto suas. A fusão de ambos, ego e *alter* articulam a constituição do *self*, o sujeito de ações em um sistema social. O *self* surge através da relação com outros indivíduos. A interação ocorre quando se dá a adoção recíproca de papéis, ou seja, quando dois ou mais indivíduos fazem inferências sobre seus próprios papéis e assumem simbolicamente – não fisicamente – o papel do outro, utilizando este processo enquanto orientação para suas ações. Portanto, as convenções e os convênios em relação aos conteúdos da disciplina e as regularidades sociais acontecem interativamente;

- A utilização dos significados ocorre através de um processo de interpretação: esse processo compreende duas fases distintas. Na primeira, a pessoa que age estabelece a si

mesma os elementos com os quais tem relação, isto é, a pessoa deve especificar os elementos que gozam de sentido. A segunda fase, após o processo de autocomunicação, implica numa manipulação de sentidos, na qual o agente seleciona, reagrupa e transforma os sentidos de acordo com o ponto de vista da situação na qual ele está confrontando e que está relacionando com suas ações.

Blumer (apud GODINO e LLINARES, 2006) destaca que o significado se desenvolve através da interação e interpretação, aspectos centrais da perspectiva interacionista, e destaca a relação entre estes aspectos:

El significado que las cosas encierran para el ser humano constituye un elemento central en sí mismo ... (y) es fruto del proceso de interacción entre individuos ... (el significado) es un producto social ... [Además] la utilización del significado por una persona en el acto que realiza implica un proceso interpretativo ... con dos etapas claramente diferenciadas ... (en primer lugar) el agente se indica a sí mismo cuáles son las cosas hacia las que se encaminan sus actos ... (en segundo lugar) la interpretación se convierte en una manipulación de significados ... la interpretación es vista como un proceso formativo en el que los significados son utilizados y revisados como instrumentos para la orientación y formación del acto (2000, p. 3).

Segundo Cobb e Bauersfeld (apud GODINO e LLINARES, 2006, p.5) “a construção individual dos significados nas aulas de matemática tem lugar na interação com a cultura da classe e ao mesmo tempo contribui na constituição desta cultura”. Dessa forma, Bauersfeld (apud GODINO e LLINARES, 2006) considera que a aprendizagem descreve um processo pessoal de formação, um processo de adaptação interativa numa cultura através da participação ativa nesta cultura, mais que uma transmissão de normas e conhecimento objetivo. Neste sentido, a prática matemática na aula é um processo de matematização compartilhado que define uma subcultura específica para o professor, seus alunos e sua aula.

Para Lave & Wenger (apud GODINO e LLINARES, 2006) a noção de cultura, que surge da análise do significado e das formas de conhecer a Matemática vinculada a certa prática, planeja uma perspectiva sobre a aprendizagem como forma de participação na qual existe uma inter-relação mutua entre os membros e sua cultura. Deste ponto de vista se entende o desenvolvimento da Matemática na aula como a constituição interativa de uma prática social.

Segundo Godino e Llinares (2006), numa aula de Matemática, os participantes precisam negociar os significados com a finalidade de chegar a um significado compartilhado, isto é, compreendido por todos os membros de uma cultura de aula. Por meio da negociação dos significados, os participantes constituem significados tomados como compartilhados,

ainda que não necessariamente compartilhem o conhecimento. Assim, o significado matemático não é tomado como existente independentemente dos indivíduos que atuam e de sua interação, mas é gerado durante a interação social.

Godino, Contreras e Font (2006) propõem uma decomposição das interações em seis dimensões que caracterizam e condicionam os processos de ensino e aprendizagem da Matemática: epistêmica (relativa ao conhecimento institucional como problemas, ações, linguagem, definições e propriedades); docente (relativa às funções do professor); discente (relativa às funções dos alunos); mediacional (relativa ao uso de recursos instrucionais); cognitiva (relativa à gênese de significados pessoais dos alunos); emocional (contempla as atitudes, valores, afetos e sentimentos dos alunos relativos ao estudo da Matemática).

Assim, as atuações dos professores e alunos devem cumprir as seguintes expectativas (GODINO e LLINARES, 2006):

- O professor deve criar condições suficientes para que os alunos se apropriem de certo conhecimento;
- O aluno deve cumprir as condições estabelecidas pelo professor;
- O professor deve garantir conhecimentos antigos e criar novas condições, possibilitando aos alunos condições de se apropriarem de novos conhecimentos.

As três premissas do interacionismo simbólico fizeram surgir algumas implicações metodológicas como a visão do ser humano como sujeito, agente, capaz de interpretar, de simbolizar e a referência ao mundo empírico, rejeitando os estudos presos a modelos, esquemas, com a percepção do dinamismo da construção simbólica: “se o encadeamento das ações segue certa previsibilidade dada pelo social, à dimensão da experiência faz com que cada ato tenha um componente novo” (BLUMER, 1969, p. 135).

O interacionismo simbólico concebe que a ordem social depende de um circuito de interações complexas envolvendo o “aqui e agora” das situações sociais, mas que se liga a uma rede de significações sociais que transcende o encontro face-a-face. Assim, a ordem social se manifesta na interação cotidiana entre os indivíduos, supondo um jogo de interpretação recíproco e contínuo, sujeito ao confronto e a negociação entre interesses diferentes.

Mead (1972) concebe o processo de formação da individualidade como intimamente relacionado com os processos educativos promovidos pelas instituições educativas. Para ele, a escola é uma instituição social que proporciona ao educando um conjunto de experiências reveladoras de atitudes da sociedade mais ampla em relação a ele. A experiência escolar deve se alicerçar na experimentação, pois esta permite ao indivíduo perceber, viver e manipular,

para assimilar a seus esquemas de compreensão, de avaliação e de ação, os fenômenos da natureza, as relações entre as coisas, pessoas e entre elas e objetos. É essa idéia que unifica o seu pensamento sobre a escola, do jardim de infância à universidade. “No jardim de infância, experimentar é brincar e jogar. Na universidade, experimentar é utilizar o método científico para a solução de problemas” (MEAD, 1972, p. 69).

As experiências do sujeito permitem certa autonomização do funcionamento do pensamento, que se torna capaz de significar e ressignificar as palavras e as coisas, o que parece constituir a condição necessária para que a pessoa possa intervir verdadeiramente no processo de desenvolvimento dos seus grupos mais significativos de pertencimento. Ela não se limita a uma simples reprodução das aquisições culturais de origem, mas compartilha ativa e criticamente o processo coletivo de realização de construções coletivas.

A linguagem é uma condição imprescindível para o indivíduo controlar a sua ação em relação ao mundo, constituindo-se, nesse sentido, em componente fundamental da individuação. A criança, mesmo nos seus primeiros anos de vida, responde a um conjunto de expressões gestuais e verbais dos seus parceiros, tais como, postura e expressões vocais não verbais.

Nesse sentido, também Vygotsky (1984) se ocupa da interação entre as condições sociais em transformação e os substratos biológicos do comportamento, dentro das quais e através das quais a atividade humana ocorre. Para Vygotsky (1984), o desenvolvimento humano está definido pela interiorização dos instrumentos e signos, ou seja, pela conversão dos sistemas de regulação externa em meios de auto-regulação.

Segundo Godino e Llinares (2006) para que um processo de comunicação seja satisfatório é necessário que as representações dos indivíduos sejam compartilhadas, por isso que as interpretações e o processo de interação devem ter em conta as intenções dos demais.

Na perspectiva interacionista, o significado está no uso das palavras, frases, ou signos e símbolos mais que nos sons, signos ou representações. Por isso a importância da linguagem.

A perspectiva interacionista postula o caráter discursivo do conhecimento. O discurso não é só linguagem, é linguagem em ação, ou linguagem como um meio para lograr fins cognitivos, sociais e outros. Assim, o tipo de conhecimento matemático que os estudantes desenvolvem depende das características das situações de comunicação que se desenvolvem.

Para Almeida (apud AQUINO, 1996), a linguagem, além de ser suporte do pensamento e instrumento para transmissão de informação, ou seja, meio de comunicação, é, essencialmente, produto do trabalho dos homens, num processo de interação social e,

portanto, histórico. A linguagem não é entendida como uma origem, ou como algo que encobre uma verdade existente independente dela própria, mas sim como exterior a qualquer, falante, o que define precisamente a posição do sujeito, de todo o sujeito possível. Mas isto define o sujeito como posição, e não como uma coisa em si mesma, como uma substância.

A perspectiva interacionista distingue a linguagem tanto do construtivismo como da perspectiva Vygotskyniana. Para o interacionismo a linguagem descreve uma prática social, servindo a comunicação para marcar experiências compartilhadas e para orientação na mesma cultura, mais que um instrumento para o transporte direto do sentido ou como um transportador de significados associados. Enquanto que para Vygotsky a linguagem atua sobre a organização do pensamento e sobre a maneira de pensar do homem, organizando o pensamento e o estruturando adequadamente, sendo os significados das palavras construídos no processo histórico do relacionamento entre os indivíduos e no intercâmbio desses com o mundo físico e com a sociedade como um todo; para o construtivismo a função da linguagem é expressar pensamentos individuais e não criar objetos culturais.

Bauersfeld (apud GODINO e LLINARES, 2006) afirma que essa posição sobre a linguagem no interacionismo simbólico leva a necessidade da negociação contínua dos significados numa aula dirigida para conseguir uma adaptação viável dos significados institucionais do conteúdo e esclarecer os significados compartilhados dos sinais e palavras em uso, aumentando a reflexão sobre os processos construtivos e subjetivos subjacentes. Isso conduz ao que se tem denominado normas sócio-matemáticas que são, na perspectiva social, o relato das crenças e valores matemáticos na perspectiva psicológica.

Zabala (1998) escreve que na interação social que deve caracterizar o ensino, o professor é o participante que já internalizou significados compartilhados para os materiais educativos do currículo. Em um episódio de ensino, o professor apresenta aos alunos significados socialmente aceitos, no contexto da matéria de ensino para determinado signo. O aluno deve, então, de alguma maneira devolver ao professor o significado que captou. O professor nesse processo é responsável por verificar se o significado que o aluno captou é aceito, compartilhado, socialmente. A responsabilidade do aluno é verificar se os significados que captou são aqueles que o professor pretendia que ele captasse e que são aqueles compartilhados no contexto da área de conhecimentos em questão. O ensino se consuma quando aluno e professor compartilham significados.

Apesar disso, Laplane (2000) afirma que a sala de aula pode ser vista também como um lugar em que nem todo mundo troca idéias, fala, lê, escreve e debate. Quando alguém fala, alguém cala, alguma coisa é silenciada. Onde há linguagem, há também silêncio. Segundo

Almeida (apud AQUINO, 1996) o silêncio é a garantia do movimento de sentidos. Sempre se diz a partir do silêncio. Dessa forma, o discurso em sala de aula pode ser pensado como lugar de produção dos sujeitos e do sentido e se mostra como um instrumento interessante para a análise das interações.

Laplane (2000) escreve que a eficácia ou o sucesso se apresentam como condições para a própria existência da interação. É comum a insistência dos professores na tentativa de estabelecer um determinado tipo de interação em que o intercâmbio verbal é considerado bem-sucedido quando obtém sucesso do ponto de vista do professor ou da realização da tarefa escolar. Assim, perde-se a oportunidade de focar outros fatos que poderiam servir como ponto de partida para o desenvolvimento de práticas alternativas de ensino.

Mortimer e Scott (2002) afirmam que o professor pode interagir com os alunos de diferentes maneiras, pode liderar as discussões em sala de aula, ou pode fazer com que eles trabalhem em grupos e ajudá-los quando necessário, ou ainda fazer uma série de questões a serem respondidas pelos mesmos.

Aquino (1996) escreve que a relação professor-aluno começa com a atuação do professor e baseado nisso podemos dizer que é aí que o enfoque político-filosófico fundamenta seus alicerces imaginários. Apesar da interação em sala de aula ser um relacionamento de dupla-mão, cabe ao professor tomar a maior parte das iniciativas.

Ainda em Aquino (1996), afirma-se que é o modo de agir do professor em sala de aula, mais do que suas características de personalidade, que colabora para uma adequada aprendizagem dos alunos. O modo de agir do professor em sala de aula fundamenta-se numa determinada concepção do papel do professor.

Segundo Mortimer e Scott (2002), podemos analisar as interações em sala de aula por meio de cinco aspectos que estão inter-relacionados. Esses aspectos são: intenções do professor, conteúdo, abordagem comunicativa, padrões de interação e intervenção do professor. O conceito de abordagem comunicativa é central nesta estrutura analítica, fornecendo a perspectiva sobre como o professor trabalha as intenções e o conteúdo do ensino por meio das diferentes intervenções pedagógicas que resultam em diferentes padrões de interação. As abordagens comunicativas podem ser de quatro maneiras:

- Interativo/dialógico: professor e estudantes exploram idéias, formulam perguntas autênticas e oferecem, consideram e trabalham diferentes pontos de vista;
- Não-interativo/dialógico: professor reconsidera na sua fala, vários pontos de vista, destacando similaridades e diferenças;

- Interativo/de autoridade: professor geralmente conduz os estudantes por meio de uma seqüência de perguntas e respostas, com o objetivo de chegar a um ponto de vista específico;

- Não-interativo/de autoridade: professor apresenta um ponto de vista específico (MORTIMER; SCOTT, 2002, p. 6).

Para Mortimer e Scott (2002), os padrões de interação mais comuns que emergem na medida em que professor e alunos alternam turnos de fala na sala de aula são as tríades I-R-A (iniciação do professor, resposta do aluno, avaliação do professor).

Segundo Candela (1998), sempre que ocorrer uma interação entre professor e aluno, o professor deve acompanhar todo o processo. Ele pode ocupar a posição de intermediário, de dirigir o processo, desafiar ou comparar, dependendo da situação será a sua posição.

Para Cabral (1987) a interação em sala de aula irá influenciar na aprendizagem do aluno e no respeito que ele tem pelo outro. Os processos de ensino-aprendizagem que são marcados por uma maior freqüência de interações professor-aluno, levam o aluno à obtenção de um melhor nível de aprendizagem bem como ao desenvolvimento de um maior respeito para com as pessoas dos colegas da sala de aula.

Essa visão integralizadora dos aspectos afetivos e intelectuais, segundo Cabral (1987), norteia compreensão de que as profundas conexões entre afeto e intelecto no funcionamento psicológico dos indivíduos em sala de aula, são de grande importância, uma vez que determinam a qualidade das interações, orientando e definindo a sua história e dando grande flexibilidade de resposta a professores e alunos nas situações interativas em sala de aula.

Segundo Zabala (1998), para aprender é indispensável que haja um clima e um ambiente adequados, constituídos por um marco de relações em que predominem a aceitação, a confiança, o respeito mútuo e a sinceridade. A aprendizagem é potencializada quando convergem as condições que estimulam o trabalho e o esforço, num clima de interações presididas pelo afeto e que gerem sentimentos de segurança e contribuam para formar no aluno uma percepção positiva e ajustada de si mesmo.

Delamont (1987) escreve que os pesquisadores consideram a interação em sala de aula como uma atuação conjunta. É uma troca diária entre alunos e professor, aonde, o processo de negociação vai avançando diariamente e está sujeito a definições das realidades da aula. Qualquer encontro em sala de aula é uma intersecção entre a identidade dos professores e a dos alunos. Até mesmo as instalações físicas e a disposição das classes em sala de aula influenciam no mecanismo das interações. A posição que o aluno está sentado na sala de aula influencia e proporciona interação entre ele e o professor.

Para Santos (2001), a interação professor-aluno faz com que aconteça a aprendizagem, onde o primeiro ajuda o segundo na tarefa de aprender. A sala de aula é um espaço de construção cognitiva, de interação e desenvolvimento social de sujeitos que possuem diversas visões de mundo. Por esse motivo a sala de aula é o espaço onde devem ocorrer as inter-relações pessoais e sociais entre professor-aluno. A dinâmica da sala de aula deve ser vista como um contrato de trabalho, que deve ser negociado em cada situação específica. O processo de aquisição do conhecimento é tão complexo que impõe a necessidade de um acordo explicitando o papel de cada um dos elementos do sistema didático.

## 1.2 OS AFETOS NA MATEMÁTICA

Segundo Huete e Bravo (2006), o ensino da Matemática está passando por profundas mudanças nas escolas. Essa disciplina é vista cada vez menos como um sistema estático, e seus objetivos vão sendo ampliados a partir da mudança dessa visão do fazer matemático. Apesar disso, dentro da pesquisa escolar, a aprendizagem vem sendo medida pelos resultados acadêmicos dos aspectos cognitivos. Mesmo reconhecendo que os resultados afetivos, procedentes da metacognição e da dimensão afetiva do indivíduo, determinam a qualidade da aprendizagem, muitas vezes esse aspecto é deixado de lado.

Em países como os Estados Unidos e a Inglaterra, a preocupação em se estudar e compreender o impacto das variáveis afetivas na aprendizagem é antiga. Em 1961, por exemplo, Aiken elaborou uma escala para acessar as atitudes dos alunos em relação à Matemática.

No Brasil, a preocupação com as variáveis afetivas intensificou-se após a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), nos quais se assegurou que a ansiedade presente nas situações de aprendizagem poderia gerar atitudes desfavoráveis capazes de resultar num bloqueio à aprendizagem.

A importância das variáveis afetivas na aprendizagem já era destacada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), como se descreve a seguir:

[...] os aspectos emocionais e afetivos são tão relevantes quanto os cognitivos, principalmente para os alunos prejudicados por fracassos escolares ou que não estejam interessados no que a escola pode oferecer. A afetividade, o grau de aceitação ou rejeição, a competitividade e o ritmo de produção estabelecidos em um grupo interferem diretamente na produção do trabalho (p. 98).

E ainda,

[...] a ansiedade (presente na situação de aprendizagem) pode estar ligada ao medo de fracasso, desencadeado pelo sentimento de incapacidade para a realização da tarefa ou de insegurança em relação à ajuda que pode ou não receber de seu professor, ou de seus colegas, e consolidar um bloqueio para aprender (p. 101).

A crescente conscientização de que a aprendizagem não pode levar em conta apenas aspectos cognitivos, mas precisa também considerar como variáveis importantes os aspectos afetivos, tem levado muitos pesquisadores a se preocuparem com as atitudes dos alunos, buscando maneiras de acessá-las e compreendê-las, para que possam ser modificadas em benefício da aprendizagem.

Um problema na compreensão do afeto no ensino e na aprendizagem da Matemática tem sido o de encontrar uma definição clara sobre o que é o afeto ou o domínio afetivo. Segundo Chacón (2003), o domínio afetivo inclui atitudes, crenças, considerações, gostos, preferências, emoções, sentimentos e valores.

Chacón (2003) define as crenças matemáticas como componentes do conhecimento subjetivo implícito do indivíduo sobre a matemática, seu ensino e sua aprendizagem, atuando como um dos descritores básicos do domínio afetivo. São definidas em termos de experiências e conhecimentos subjetivos dos estudantes e dos professores. As crenças dos estudantes podem ser classificadas em termos do objeto da crença, segundo McLeod (apud CHACÓN, 2003) como: crenças sobre a Matemática (objeto); sobre si mesmo; sobre o ensino da Matemática e crenças sobre o contexto social. Esse autor assinala ainda duas categorias de crenças: crenças sobre a Matemática como disciplina que os estudantes desenvolvem e crenças dos estudantes e do professor sobre si mesmos e sua relação com a Matemática. Esta última possui um forte componente afetivo, incluindo crenças relativas à confiança, ao autoconceito e à atribuição causal do sucesso e do fracasso escolar.

Garofalo (apud CHACÓN, 2003) afirma que muitos estudantes de educação secundária acreditam que todos os problemas de Matemática podem ser resolvidos mediante a aplicação direta de regras, fórmulas e procedimentos mostrados pelo professor ou apresentados nos livros didáticos, levando-os à conclusão de que o pensamento matemático consiste em ser capaz de aplicar regras, fórmulas e procedimentos. A partir da perspectiva motivacional, esses estudantes estarão motivados a memorizar regras e fórmulas. Não estarão motivados nos aspectos conceituais, nas conexões entre diferentes conceitos matemáticos. Investirão mais tempo em fazer do que em refletir sobre o problema, sobre o que fazem e para que sirva o que estão fazendo.

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

Para Chacón (2003) o significado atribuído pelos jovens ao que significa aprender Matemática é:

- aquisição de conhecimentos de ferramentas, procedimentos e conceitos matemáticos básicos;
- características, aptidões e atitudes próprias para o trabalho matemático;
- competência e desenvolvimento de habilidades para uma coisa;
- receber e obter informações de dados;
- reação emocional produzida nele;
- a valorização e a consciência de sua qualidade e utilidade;
- meio para alcançar uma meta: a comunicação com os outros e ser alguém diante de alguém. Negociação de sua identidade.

O significado atribuído pelos jovens ao que significa saber Matemática na visão de Chacón (2003):

- a competência, o domínio (ferramentas, procedimentos básicos) nessa matéria;
- o pegar e o reter algo na memória;
- a informação de dados;
- a reação emocional que sua aprendizagem produz nele;
- a valorização e a consciência de sua qualidade e de sua utilidade;
- meio para alcançar uma meta: a comunicação com os outros. Como habilidade para progredir na vida.

Chacón (2003) considera que em relação ao papel dos professores na aprendizagem como mediação essencial destacam-se suas características pessoais positivas ou negativas, sua metodologia e sua interação em sala de aula. Destaca sua capacidade de levar em consideração a diversidade de estudantes, exigindo deles suporte cognitivo e afetivo para o progresso do aluno em sua aprendizagem.

Para Chacón (2003), a estrutura de autoconceito como aprendiz de Matemática está relacionada com suas atitudes, sua perspectiva do mundo matemático e com sua identidade social. O autoconceito em relação à Matemática é formado por conhecimentos subjetivos, as emoções e as intenções de ação sobre si mesmo referentes à Matemática. Destacam-se os conhecimentos subjetivos e as emoções referentes:

- ao interesse em matemática e aos interesses (motivos, finalidades) em relação à Matemática;

- a razões associadas à motivação e ao prazer com a Matemática;
- à eficiência em Matemática, à força ou à dificuldade com os temas;
- à atribuição causal do sucesso ou do fracasso escolar;
- ao autoconceito como membro de um determinado grupo social.

Chacón (2003) destaca as crenças que o contexto social provoca nos jovens e nas crenças sobre o contexto social dos alunos. As crenças que os jovens manifestam sobre o sucesso e o fracasso em Matemática envolvem valores do grupo social, de sua dimensão afetiva e do posicionamento que eles assumem diante da Matemática. Para eles o conflito e as barreiras de aprendizagem escolar em Matemática não são a falta de esforço pessoal. Quando se referem ao sucesso e ao fracasso como resultado de motivos controláveis indicam aspectos como: trabalhar muito, prestar atenção, perguntar ao professor e organizar o tempo de estudo. Embora as justificativas que dão sejam significativas, situando a origem da causa interna incontrolável, gente que nasceu para isso, vem de família, nasceu para estudar. Entre os motivos externos incontroláveis aparecem: situação familiar, ter oportunidades e os professores.

Segundo Chacón (2003), a Matemática escolar é identificada como uma disciplina de conhecimentos. A concepção da Matemática dos jovens muda quando está relacionada com o âmbito da prática. As respostas que envolvem sua dimensão afetiva e sua valorização social da Matemática não estão dissociadas de seus valores.

Para Chacón (2003), a importância da aprendizagem de Matemática está muito mais relacionada com seu futuro, no sentido de conseguir um trabalho. Os jovens mostram procedimentos para aprendê-la sem ir à escola, dando exemplos de suas famílias, destacando a aprendizagem por observação, o predomínio de um raciocínio contextualizado no qual o conhecimento compartilhado adquire maior importância. Os estudantes expressam algumas crenças sobre o perfil de jovens que se manifestam habitualmente na interação com o professor e que eles vivenciaram em sua experiência escolar. Destacam que essas crenças dos professores têm como consequência pouca adaptabilidade ao momento experimentado pelo aluno e pouca oportunidade de oferecer-lhes capacidade de mudança.

Segundo Chacón (2003), os estudantes recebem contínuas mensagens do ambiente sobre o que quer dizer conhecer Matemática e qual o significado social de sua aprendizagem. Eles permitem tomar consciência e compreender como as avaliações sobre as diferentes formas de conhecimento repercutem na aprendizagem.

Segundo Dante (2002), tratar os conteúdos de ensino de forma contextualizada significa aproveitar ao máximo as relações existentes entre esses conteúdos e o contexto pessoal ou social do aluno, de modo a dar significado ao que está sendo aprendido, levando-se em conta que todo conhecimento envolve uma relação ativa entre o sujeito e o objeto do conhecimento. Assim, a contextualização ajuda a desenvolver no aluno a capacidade de relacionar o aprendido com o observado e a teoria com suas conseqüências e aplicações práticas.

Para Harth (apud CHACÓN, 2003), as atitudes em Educação Matemática são entendidas como uma predisposição avaliativa, positiva ou negativa, que determina as intenções pessoais e influi no comportamento. Consta, portanto, de três componentes: um cognitivo, que se manifesta nas crenças implícitas em tal atitude; um componente afetivo, que se manifesta nos sentimentos de aceitação ou de repúdio da tarefa ou da matéria; e um componente intencional ou de tendência a certo tipo de comportamento. Segundo Chacón (2003) as atitudes em relação à Matemática referem-se à valorização e ao apreço desta disciplina, bem como ao interesse por essa matéria e por sua aprendizagem, sobressaindo mais o componente afetivo do que o cognitivo. Considera que o componente afetivo manifesta-se em termos de interesse, satisfação, curiosidade, valorização, etc.

A proposta curricular de Matemática para o ensino básico do Brasil (PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS, 1999), ao insistir nos conteúdos atitudinais considera essencial o desenvolvimento de valores, habilidades e atitudes dos alunos em relação ao conhecimento e às relações entre colegas e professores. A preocupação com esses aspectos da formação dos indivíduos estabelece uma característica distintiva dessa proposta, pois valores, habilidades e atitudes são, a um só tempo, objetivos centrais da educação e também são elas que permitem ou impossibilitam a aprendizagem, quaisquer que sejam os conteúdos e as metodologias de trabalho. Descuidar da formação geral do indivíduo impede o desenvolvimento do pensamento científico, pois o pano de fundo da sala de aula se constitui dos preconceitos e concepções errôneas que os alunos trazem sobre o que é aprender, sobre o significado das atividades matemáticas e a natureza da própria ciência.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1999), há necessidade de se adotarem métodos de aprendizado ativo e interativo durante as aulas de Matemática. Os alunos alcançam o aprendizado em um processo complexo, de elaboração pessoal, para o qual o professor e a escola contribuem permitindo ao aluno se comunicar, situar-se em seu grupo, debater sua compreensão, aprender a respeitar e a fazer-se respeitar; dando ao aluno oportunidade de construir modelos explicativos, linhas de argumentação e instrumentos de

verificação de contradições; criando situações em que o aluno é instigado ou desafiado a participar e questionar; valorizando as atividades coletivas que propiciem a discussão e a elaboração conjunta de idéias e de práticas; desenvolvendo atividades lúdicas, nas quais o aluno deve se sentir desafiado pelo jogo do conhecimento e não somente pelos outros participantes.

Quando a escola promove uma condição de aprendizado em que há entusiasmo nos fazeres, paixão nos desafios, cooperação entre os partícipes, ética nos procedimentos, está construindo a cidadania em sua prática, dando as condições para a formação dos valores humanos fundamentais, que são centrais entre os objetivos da educação (PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS, 1999, p.269).

Segundo Chacón (2003), as emoções são respostas organizadas além da fronteira dos sistemas psicológicos, incluindo o fisiológico, o cognitivo, o motivacional e o sistema experiencial. Surgem como resposta a um acontecimento, interna ou externa, que possui uma carga de significado positiva ou negativa para o indivíduo. As crenças dos alunos, que parecem ser um aspecto crucial na estruturação da realidade social da sala de aula, dentro da qual se ensina e se aprende, fazem surgir o significado dos atos emocionais.

Os afetos dos estudantes são fatores-chave na compreensão de seu comportamento em Matemática, como afirma Chacón:

A relação que se estabelece entre afetos – emoções, atitudes e crenças – e aprendizagem é cíclica: por um lado, a experiência do estudante ao aprender Matemática provoca diferentes reações e influi na formação de suas crenças. Por outro, as crenças defendidas pelo sujeito têm uma consequência direta em seu comportamento em situações de aprendizagem e em sua capacidade de aprender (2003, p. 23).

Ao aprender matemática, o estudante recebe estímulos contínuos, como problemas, atuações do professor e mensagens sociais, que geram nele certa tensão. Diante desses estímulos reage emocionalmente de forma positiva ou negativa. Essa reação está condicionada por suas crenças sobre si mesmo e sobre a Matemática. Segundo Chacón (2003), se o indivíduo depara-se com situações similares repetidamente, produzindo o mesmo tipo de reações afetivas, então a ativação da reação emocional pode ser automatizada e se solidificar em atitudes. Essas atitudes e emoções influem nas crenças e colaboram para sua formação.

Para Chacón (2003), o desenvolvimento da dimensão afetiva na aula de Matemática requer apresentar modelos de situações que permitam descobrir e liberar crenças limitativas

dos alunos, incorporar a experiência vital e considerar a emoção e o afeto como veículos do conhecimento matemático.

Para o interacionismo simbólico, quatro premissas gerais são apropriadas para explicar a construção da afetividade que a pessoa realiza, segundo Chacón (2003):

- As definições da situação e a interpretação do ator social são essenciais para compreender sua conduta. O ator constrói sua afetividade a partir de um processo criativo;
- A conduta humana é emergente, continuamente construída durante sua execução;
- As ações dos indivíduos aparecem influenciadas por seus estados internos e impulsos, bem como estímulos e pelos acontecimentos externos. As percepções e as interpretações emocionais do ator são moldadas tanto pelos elementos externos quanto pelos internos;
- As estruturas sociais e as regulações normativas são o marco da ação e modelam a conduta sem ditá-la.

Os interacionistas simbólicos postulam o trabalho cognitivo como essencial para a experiência emocional e afirmam que a construção das emoções é maleável e moldável pelas influências sociais. Segundo Shott apud Chacón (2003), as emoções não são respostas automáticas ou conseqüências de ativações fisiológicas, mas o resultado complexo da aprendizagem, da influência social e da interpretação.

No interacionismo simbólico, a socialização tem um lugar central na construção da identidade, pois centrou-se no desenvolvimento de habilidades comportamentais e cognitivas devido ao trabalho de Mead. Hoje, é vista como parte de um processo mais amplo que inclui o desenvolvimento da identidade social, ou seja, um processo pelo qual o sujeito aprende gradualmente a se ver do ponto de vista dos demais, nos três níveis: cognitivo, comportamental e afetivo.

Assim, as emoções são assumidas como uma produção social. A sociedade estabelece as normas das emoções, do sentido adequado para a definição das situações que vão se instaurando na pessoa e vão se objetivando nas interações sociais. As emoções seriam os estados de ânimo que acompanham, se derivam ou antecipam a avaliação que a pessoa faz de suas transações com o meio e contribuem para a existência, a manutenção e a reconstrução da própria estrutura social. Será a sociedade que estabelecerá os ideais, os padrões, os valores e as normas que encaminham e objetivam a expressão das emoções. A sociedade proporá para as pessoas o que, como e quando se emocionar, além do significado de sua experiência, e não só de sua conduta.

Segundo Chacón (2003), para compreender as relações afetivas dos estudantes com a Matemática, não basta observar e conhecer os estados de mudança de sentimentos ou reações emocionais durante a resolução de problemas (afeto local) e detectar processos cognitivos relacionados com emoções positivas e negativas. É preciso considerar as relações em cenários mais complexos (afeto global) que permitam contextualizar as reações emocionais na realidade social que as produz:

O afeto global é entendido como o resultado das rotas seguidas (no indivíduo) no afeto local, estabelecidas com o sistema cognitivo, que vão contribuindo para a construção de estruturas gerais do conceito de si mesmo e para as crenças sobre a Matemática e sua aprendizagem. A estrutura global implica ver as pessoas em situação, conhecendo os sistemas de crenças do indivíduo, as representações sociais e o processo de construção da identidade social do sujeito (Chacón, 2003 p. 55).

Dessa forma, é fundamental que os professores de Matemática sejam conscientes de como a aprendizagem dessa disciplina está ligada à linguagem, à interação social e ao contexto cultural. Uma pessoa alfabetizada emocionalmente em Matemática é aquela que desenvolveu sua inteligência emocional nesse contexto, que conseguiu uma forma de interagir com esse âmbito, e que considera muito os sentimentos e as emoções próprias e alheias. A alfabetização emocional engloba habilidades tais como: controle dos impulsos e das fobias em relação à disciplina, autoconsciência, motivação, entusiasmo, perseverança, empatia, agilidade mental, etc.

Segundo Chacón (2003), o educador precisa ter consciência da tensão que é produzida no estudante no momento da construção do contexto pessoal e o contexto em que a atividade se desenvolve: o contexto interativo no qual são evocadas as percepções individuais das exigências das tarefas como o contexto escolar e a vida cotidiana, e o contexto figurativo ou contexto representado na tarefa em que o emprego de diferentes métodos de solução pode estar relacionado com suas experiências da vida diária.

A prática educativa precisa considerar as contínuas mensagens que os estudantes recebem sobre o que significa conhecer Matemática e sobre qual é o significado social de sua aprendizagem. Deveria levar em consideração que a estrutura do autoconceito como aprendiz de Matemática está relacionada com suas atitudes, com sua visão do mundo matemático e com sua identidade social.

A preocupação com as variáveis afetivas deve ser constante na mente e no programa pedagógico dos educadores, para que o ensino se torne mais proveitoso e prazeroso e para que

a educação não adote a forma, como nos diz Sacristán (apud UTSUMI) “de uma longa iniciação no mistério e no conhecimento, passando a ter uma significação sagrada, esotérica e incompreensível, gerando uma desmotivação generalizada em nossos alunos” (2002, p. 66).

Ensinar não é uma tarefa fácil, por outro lado não podemos esquecer que o aprender, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), é uma tarefa árdua, pois nela se convive o tempo todo com o desconhecido. Para tanto, é de fundamental importância o estabelecimento de relações de respeito mútuo e confiança entre professor e aluno, de modo que o contexto escolar possa dar conta de todas as questões de ordem afetiva.

## **2 PROBLEMA DA PESQUISA E OBJETIVOS**

### **2.1 PROBLEMA DA PESQUISA**

As interações de uma turma de 2ª série do Ensino Médio noturno do Colégio Estadual Jacob Arnt de Bom Retiro do Sul/RS influenciam no processo de ensino-aprendizagem da Matemática?

### **2.2 OBJETIVO GERAL**

Investigar as interações de uma turma de 2ª série do Ensino Médio noturno do Colégio Estadual Jacob Arnt de Bom Retiro do Sul/RS e suas influências no processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

### **2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Investigar a natureza das diferentes interações que podem estimular ou bloquear a aprendizagem da Matemática;
- Investigar as interações da professora com seus alunos e, destes com a professora durante as aulas de Matemática;
- Investigar as interações entre os alunos durante as aulas de Matemática;
- Identificar as crenças, atitudes e emoções mais frequentes da professora e dos alunos durante as aulas de Matemática.

### 3 INVESTIGANDO AS INTERAÇÕES: ASPECTOS METODOLÓGICOS

Para Demo (2002), a elaboração de uma pesquisa é um processo em que, a partir de uma necessidade, se escolhe um tema e, gradativamente define-se um problema e as formas de solucioná-lo. Com o objetivo de investigar as interações de uma turma de 2ª série do Ensino Médio durante as aulas de Matemática e suas influências no processo de ensino-aprendizagem deste componente curricular, optou-se por desenvolver um trabalho integrando uma abordagem qualitativa com uma abordagem quantitativa de pesquisa.

A população investigada foi uma turma de 2ª série do Ensino Médio noturno do Colégio Estadual Jacob Arnt de Bom Retiro do Sul/RS. A mesma era denominada turma 225 e composta de 30 alunos, dos quais 3 alunos estavam dispensados do componente curricular Matemática por terem obtido aprovação nos exames supletivos da Secretaria de Educação (SE). Sendo assim, o alvo da investigação constituiu-se por 27 alunos e pela professora de Matemática desta turma.

Esta escola foi escolhida por ser a única do município de Bom Retiro do Sul que possuía o Ensino Médio e por ser o local de trabalho do pesquisador. A turma foi escolhida por ser aquela que possuía a menor quantidade de alunos conhecidos pelo pesquisador. A investigação foi realizada no período de março a junho de 2007, pois, segundo Bogdan e Biklen (1982), a pesquisa qualitativa sugere o contato direto e prolongado do pesquisador no ambiente e na situação que está sendo estudada.

Para D'Ambrósio (1996) a pesquisa qualitativa organiza-se segundo as etapas:

1. Formulação das questões a serem investigadas com base no referencial teórico do pesquisador;
2. Seleção de locais, sujeitos e objetos que constituirão o foco da investigação;
3. Identificação das relações entre esses elementos;
4. Definição de estratégias de coleta e análise de dados;
5. Coleta de dados sobre os elementos selecionados no item 2 e sobre as relações identificadas no item 3;
6. Análise desses dados e refinamento das questões formuladas no item 1 e da seleção proposta no item 2;
7. Redefinição de estratégias definidas no item 4;
8. Coleta e análise dos dados.

Além disso, a abordagem qualitativa considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito

que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos acontecimentos e a atribuição de significados são básicas no processo da pesquisa qualitativa.

Segundo Lüdke e André (1998), a observação ocupa um lugar privilegiado nas abordagens de pesquisa educacional. Isso porque, na medida em que o observador acompanha as experiências diárias dos sujeitos, esse poderá tentar apreender a visão de mundo dos pesquisados, isto é, o significado que eles atribuem à realidade que os cerca e às próprias ações. Portanto, o principal instrumento para investigação é o observador, que deverá iniciar seu papel com o planejamento de “como” e o “quê” será observado. Sendo assim, no local de estudo, foram registrados, de forma manual, os sinais e gestos emitidos pelos envolvidos no processo ensino-aprendizagem: alunos e professora.

Os registros, feitos semanalmente, foram realizados de diversos pontos da sala de aula, na tentativa de variar o campo de visão e obter a maior quantidade possível de informações das interações entre todos os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem da Matemática na turma 225. Os três períodos de 45 min eram ministrados nas quintas-feiras das 19h às 21h15min. As informações obtidas foram reunidas e analisadas pelo pesquisador após cada dia de observação, e categorizadas segundo as categorias de interação de Flanders e interpretadas na visão do referencial adotado para esta pesquisa após os quatro meses de observação.

Também foi aplicado um questionário contendo 27 questões abertas ou fechadas, sendo que 5 destas com possibilidade de múltipla escolha, para os alunos da turma observada (questionário A), e outro questionário com 19 questões abertas ou fechadas, das quais 5 também eram de múltipla escolha, para a professora da turma (questionário B). As perguntas de cada questionário foram elaboradas a partir de tópicos do livro *Matemática Emocional – Os Afetos na Aprendizagem Matemática*, de autoria de Inés Maria Gómez Chacón (2003).

Além das observações dos sinais e dos gestos dos alunos e da professora da turma 225 durante as aulas, para investigar a natureza das diferentes interações que podem estimular ou bloquear a aprendizagem da Matemática, primeiro objetivo específico, elaboraram-se as questões 1, 2, 11, 12, 13 e 15 do questionário A e as questões 1, 2, 12, 13 e 14 do questionário B.

Com o propósito de investigar as interações da professora com seus alunos e, destes com a professora durante as aulas de Matemática, segundo objetivo específico, elaboraram-se as questões 7, 9, 14, 24 25 e 27 do questionário A e as questões 7, 8, 10, 15, 16 e 19 do questionário B, e observaram-se as formas de comunicação entre professora-aluno(s) e aluno(s)-professora durante os meses de março, abril, maio e junho de 2007.

A investigação das interações entre os alunos durante as aulas de Matemática, terceiro objetivo específico, foi feita através das observações das formas de comunicação entre os alunos e das informações obtidas das questões 22, 23 e 26 do questionário A e das questões 17 e 18 do questionário B.

Para alcançar o quarto objetivo específico, identificar as crenças da professora e dos alunos durante as aulas de Matemática, elaboraram-se as questões 5 e 10 do questionário A e as questões 3, 4 e 11 do questionário B. As atitudes da professora e dos alunos durante as aulas de Matemática foram identificadas através das questões 4, 6, 16 e 21 do questionário A e das questões 5 e 6 do questionário B, além dos sinais e dos gestos emitidos e observados. Para identificar as emoções mais frequentes da professora e dos alunos durante as aulas de Matemática elaboraram-se as questões 3, 8, 17, 18, 19 e 20 do questionário A e a questão 9 do questionário B.

O questionário para os alunos foi aplicado pelo pesquisador na própria sala de aula, na última aula de Matemática do mês de junho de 2007. A professora respondeu seu questionário, fora da sala de aula, na semana seguinte.

Ao final do 1º trimestre letivo de 2007, buscaram-se as notas finais de cada aluno da turma 225 junto à professora. A partir destas, procurou-se fazer uma comparação entre a frequência de interações de cada aluno durante as aulas de Matemática e os resultados obtidos na aprendizagem.

Os dados obtidos através dos questionários e as notas trimestrais dos alunos foram reunidos e tratados com o uso de recursos e técnicas estatísticas, como tabelas, gráficos, porcentagens e medidas de tendência central e de dispersão. A pesquisa quantitativa permitiu traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las criteriosamente, pois, todas as informações foram imprescindíveis para a qualidade da investigação.

A revisão de literatura fundamentou o trabalho e permitiu a argumentação, envolvendo todos os dados coletados. Dessa forma pretendeu-se encontrar respostas ao problema de pesquisa e atingir os objetivos especificados.

## 4 A INVESTIGAÇÃO DAS INTERAÇÕES DE UMA TURMA DE 2ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO NOTURNO DO COLÉGIO ESTADUAL JACOB ARNT DE BOM RETIRO DO SUL/RS DURANTE AS AULAS DE MATEMÁTICA

Neste capítulo procurou-se descrever o perfil da população investigada, as observações realizadas em sala de aula, os resultados obtidos na aplicação do questionário para os alunos e para a professora, bem como a discussão das informações coletadas com base no referencial teórico adotado.

### 4.1 PERFIL DA POPULAÇÃO

Apresentamos, a seguir, o perfil da população investigada nesta pesquisa.

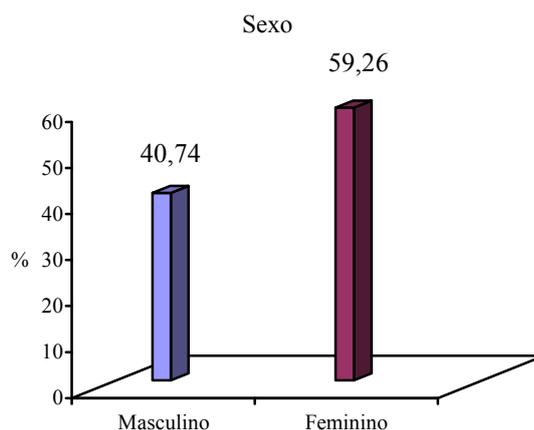


Gráfico 1: Sexo.

Dos 27 alunos investigados, 59,26%, ou seja, 16 alunos eram do sexo feminino e 40,74%, ou seja, 11 alunos eram do sexo masculino.

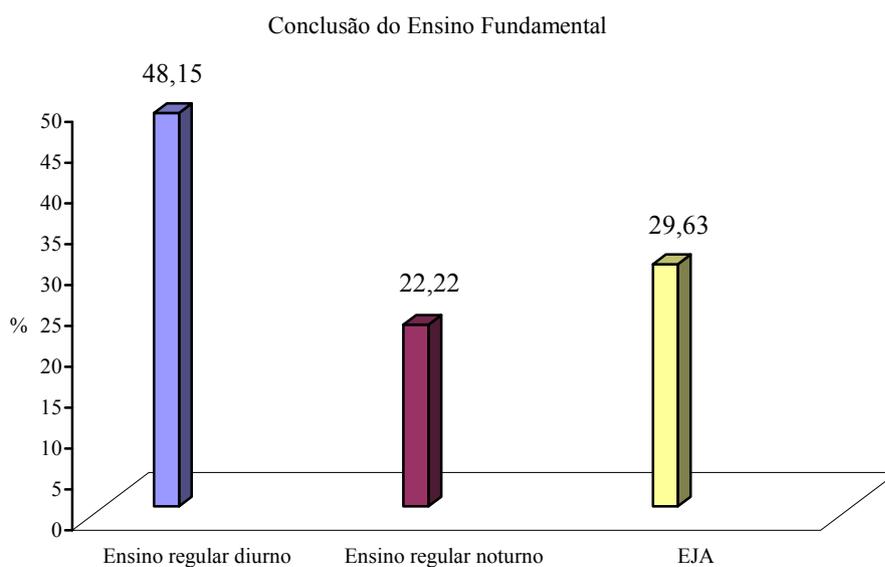


Gráfico 2: Conclusão do Ensino Fundamental.

A idade média destes alunos era de 26,35 anos, o que permite afirmar que a maioria destes estava fora da faixa etária apropriada para cursar a 2ª série do Ensino Médio. Além disso, 13 alunos (48,15%) concluíram a 8ª série do Ensino Fundamental no ensino regular diurno, 6 alunos (22,22%) concluíram no ensino regular noturno e 8 alunos (29,63%) concluíram o Ensino Fundamental na Educação para Jovens a Adultos (EJA).

Você já foi reprovado na disciplina de Matemática?

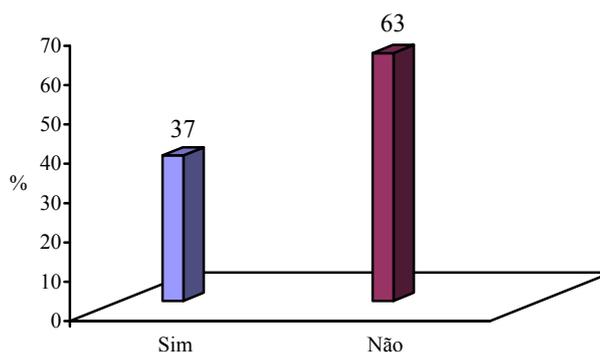


Gráfico 3: Você já foi reprovado na disciplina de Matemática?

Entre os alunos investigados, 22 estiveram afastados dos bancos escolares por algum tempo ou possuíam uma história de dificuldades de aprendizagem em Matemática, sendo que 37%, ou seja, 10 alunos da turma 225 já foram reprovados em séries anteriores neste componente curricular. Inclusive, 4 alunos da turma estavam freqüentando as aulas de progressão parcial em Matemática da 1ª série do Ensino Médio. Esta progressão parcial,

conforme o regimento do Colégio Estadual Jacob Arnt de Bom Retiro do Sul/RS, permite que a partir do 6º ano do Ensino Fundamental de 9 anos, o aluno possa cursar a série seguinte e paralelamente até dois componentes curriculares nos quais não obteve aprovação na série anterior, em turno vespertino.

Uma das características dos alunos que estudam à noite é a dupla jornada, ou seja, trabalham durante o dia e estudam no turno da noite. Os alunos da turma investigada possuíam uma jornada de trabalho diária média de 8 h. Isto acarretava conseqüências como: a demonstração de cansaço durante as aulas, a menor predisposição para aprender e o estado de humor mais fragilizado.

Também é preciso citar que havia dois alunos surdos-mudos na turma e apesar da legislação apontar o direito a um intérprete na sala de aula, não existia nenhum apoio especializado neste sentido para os alunos e os professores. A escola incluía os alunos portadores de necessidades especiais (PNEs) nas turmas regulares, mas não possuía profissionais qualificados e materiais adequados para desenvolver o processo de ensino-aprendizagem destes alunos. Então, cada professor fazia valer sua criatividade para interagir com os mesmos, contando muito com a ajuda dos colegas da turma.

A professora de Matemática da turma 225 atuava no magistério e nesta escola há 9,5 anos. Era professora contratada emergencialmente pelo Estado, com carga horária semanal de 40 h e sempre lecionou Matemática nos Ensinos Fundamental e Médio. Completou 31 anos e estava cursando o último semestre do curso de Licenciatura em Matemática na ULBRA em Canoas/RS. Em 2007, a turma observada era a única do noturno regida por esta professora. Ela atuava como professora de Matemática em turmas de 7ª e 8ª séries do Ensino Fundamental e em turmas de 1ª e 2ª séries do Ensino Médio.

A professora também trabalhou com esta turma em 2006. Ela era bem comunicativa e simpática com os alunos. Não sentava um minuto durante as três aulas; sempre estava interagindo com algum aluno na turma. Aceitava as opiniões dos alunos e muitas vezes as utilizava na seqüência das aulas. Ela planejava as aulas, porém, às vezes era um pouco desorganizada com as ordens durante as atividades mais práticas. Isto acabava dificultando a compreensão daqueles alunos com mais dificuldades de aprendizagem.

Trabalhando trigonometria, ela variava as atividades com aulas expositivas, atividades práticas e resolução de exercícios. Demonstrava domínio no conteúdo e o desenvolvia com bastante entusiasmo e disposição.

## 4.2 OBSERVAÇÕES E COMENTÁRIOS

A pesquisa é a base de todo desenvolvimento científico e tecnológico. Ela nasce da existência de uma dúvida, de um problema relativo a certa área de estudo. Neste caso específico, o objeto de pesquisa foram as interações durante as aulas de Matemática de uma turma de 2ª série do Ensino Médio noturno do Colégio Estadual Jacob Arnt de Bom Retiro do Sul/RS. Como o tema é relevante para professores e alunos buscaram-se respostas para subsidiar o processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

O objeto desta pesquisa encontra-se no próprio processo de ensino. Este processo acontece no interior de uma sociedade, sofrendo determinações sócio-históricas dela e do grupo social onde se localiza.

A partir das observações realizadas em sala de aula, foi possível estabelecer aspectos em relação aos indivíduos investigados, procurou-se enquadrar as interações de acordo com as categorias de interação de Flanders, apud Delamont (1987), e na discussão se considerou as seis dimensões que caracterizam e condicionam os processos de ensino e aprendizagem da Matemática, segundo Godino, Contreras e Font (2006): epistêmica, docente, discente, mediacional, cognitiva e emocional.

### 4.2.1 A natureza das interações durante as aulas de Matemática

Para investigar a natureza das diferentes interações que podem estimular ou bloquear a aprendizagem da Matemática, apresentamos, inicialmente, os conteúdos programáticos e as principais atividades desenvolvidas durante as aulas observadas:

Data	Conteúdo programático	Principais atividades desenvolvidas
01/03/2007	-Sistemas lineares 2x2.	-Apresentação da professora e dos alunos; -Apresentação dos conteúdos programáticos para o ano letivo; -Discussão sobre metodologia de trabalho e avaliação; -Jogo em pequenos grupos envolvendo sistemas lineares 2x2 e seu conjunto solução.
08/03/2007	-Trigonometria (introdução);	-Texto sobre a história da trigonometria;

	-Teorema de Pitágoras.	-Dedução do Teorema de Pitágoras pela equivalência de áreas; -Aplicações do Teorema de Pitágoras.
15/03/2007	-Teorema de Pitágoras; -Soma dos ângulos internos de um triângulo.	-Resolução de exercícios envolvendo o Teorema de Pitágoras no cálculo de áreas e perímetros de figuras planas; -Atividade prática de construção de triângulos e análise de seus ângulos internos ( $180^\circ$ ).
22/03/2007	-Teorema de Pitágoras; -Razões trigonométricas no triângulo retângulo.	-Resolução de exercícios envolvendo o Teorema de Pitágoras; -Definição das razões trigonométricas no triângulo retângulo: seno, co-seno e tangente.
29/03/2007	-Teorema de Pitágoras; -Razões trigonométricas no triângulo retângulo.	-Prova individual envolvendo o Teorema de Pitágoras com assessoramento da professora; -Exercícios envolvendo as razões trigonométricas no triângulo retângulo.
05/04/2007	-Razões trigonométricas no triângulo retângulo.	-Exercícios envolvendo as razões trigonométricas no triângulo retângulo.
12/04/2007	-Razões trigonométricas no triângulo retângulo.	-Exercícios envolvendo as razões trigonométricas no triângulo retângulo (especialmente com os ângulos notáveis: $30^\circ$ , $45^\circ$ e $60^\circ$ ).
19/04/2007	-Razões trigonométricas no triângulo retângulo.	-Exercícios envolvendo as razões trigonométricas no triângulo retângulo; -Construção do astrolábio e sua utilização para determinação de alturas de prédios ou árvores no pátio da escola.
26/04/2007	-Razões trigonométricas no triângulo retângulo.	-Exercícios envolvendo as razões trigonométricas no triângulo retângulo; -Construção de maquetes, em pequenos grupos, referentes à atividade prática realizada com o astrolábio na semana anterior.
03/05/2007	-Razões trigonométricas no	-Exercícios envolvendo as razões

	triângulo retângulo.	trigonométricas no triângulo retângulo.
10/05/2007	-Razões trigonométricas no triângulo retângulo.	-Prova individual envolvendo as razões trigonométricas no triângulo retângulo com assessoramento da professora.
17/05/2007	-Conceitos trigonométricos básicos: arcos e ângulos; -Relação entre as unidades para medir arcos: graus e radianos.	-Definição dos conceitos trigonométricos básicos; -Exercícios envolvendo a relação entre graus e radianos.
24/05/2007	-Ciclo trigonométrico e determinação de quadrantes.	-Construção do ciclo trigonométrico; -Exercícios envolvendo a determinação de quadrantes.
31/05/2007	-As funções circulares: seno, co-seno e tangente.	-Construção e definição das funções circulares no ciclo trigonométrico (valores notáveis).
14/06/2007	-As funções circulares: seno, co-seno e tangente.	-Exercícios envolvendo as funções circulares (representação gráfica: período e imagem).
21/06/2007	-As funções co-secante, secante e cotangente.	-Definição das outras funções circulares no ciclo trigonométrico e resolução de exercícios.
28/06/2007	-Relações trigonométricas.	-Atividades envolvendo as principais relações trigonométricas.

Quadro 2: Conteúdos programáticos e principais atividades desenvolvidas durante as aulas observadas.

A partir dos conteúdos programáticos e das atividades desenvolvidas durante as aulas de Matemática observadas são pertinentes algumas considerações. Embora o conteúdo “Teorema de Pitágoras e suas aplicações” seja considerado objeto de estudo no Ensino Fundamental, observou-se que metade dos alunos da turma não tinha conhecimento algum do mesmo. Os demais alunos pouco lembravam. Então, a professora desenvolveu o conteúdo por mais tempo, exigindo dos alunos outros conhecimentos como potenciação, radiciação, áreas, perímetro e ângulos. Verificaram-se dificuldades, principalmente, nas operações com radicais e na identificação e construção de figuras geométricas planas. Segundo Godino, Contreras e Font (2006), cada etapa do processo de ensino-aprendizagem da Matemática apresenta regularidades, mas também variações imprevisíveis, constituindo-se uma trajetória epistêmica, ou seja, relativa aos significados institucionais construídos durante as interações entre os envolvidos neste processo.

Os exercícios relacionados às razões trigonométricas no triângulo retângulo continham enunciados que exigiram a interpretação para a construção do modelo matemático. Depois de construído o modelo, os alunos apresentavam dificuldades em identificar a razão trigonométrica aplicável a cada situação. Isto exigiu acompanhamento individual da professora nas classes dos alunos e explicações entre os próprios alunos até que as dificuldades diminuíssem.

A construção do astrolábio e sua utilização em atividade prática fora da sala de aula, bem como a construção da maquete contribuíram para o desenvolvimento do domínio afetivo dos alunos em relação à Matemática. Com isto, os comentários negativos em relação às aulas de Matemática diminuíram e os alunos passaram a demonstrar atitudes mais favoráveis durante o processo de ensino-aprendizagem, como o interesse e a participação.

As duas provas realizadas durante o período de investigação aconteceram de forma individual, havendo assessoramento da professora aos alunos que o solicitassem. As fórmulas haviam sido escritas no quadro-negro e era permitido o uso de calculadora. Os alunos que demonstravam maiores dificuldades durante as aulas, também eram aqueles que mais pediram ajuda da professora e ocuparam mais tempo para resolver as questões da prova. Verificou-se um predomínio das categorias de interação de Flanders 10, 9 e 2<sup>1</sup> e que os sistemas de práticas operativas e discursivas destes estudantes não atingiram os objetivos pretendidos (dimensão cognitiva), pois os mesmos não conseguiram resolver determinados problemas envolvendo o Teorema de Pitágoras e as razões trigonométricas no triângulo retângulo.

Observou-se que a professora ocupou muitas aulas para estudar o Teorema de Pitágoras e as razões trigonométricas no triângulo retângulo, dedicando menos tempo para estudar o ciclo trigonométrico e as funções trigonométricas.

A construção do ciclo trigonométrico em folha milimetrada, com destaque para os valores notáveis de seno, co-seno e tangente contribuíram para a compreensão das funções circulares e as relações entre as mesmas.

A representação gráfica das funções circulares seno e co-seno e sua análise foram feitas no quadro-negro e no caderno dos alunos. Embora a escola tivesse um laboratório de informática com dezesseis computadores em uso, o mesmo só poderia ser ocupado durante as aulas específicas de Informática. Logo, a professora não poderia fazer uso de softwares para o estudo das funções circulares durante as aulas de Matemática. Segundo Godino, Contreras e

---

<sup>1</sup> 10: Silêncio; 9: Fala do aluno – iniciativa; 2: Professora elogia ou estimula.

Font (2006), a dimensão mediacional considera com muita atenção os recursos instrucionais utilizados na prática e na investigação didática.

Também se observou que os alunos possuíam dificuldades na utilização de materiais durante as atividades, como régua, compasso, transferidor e até mesmo calculadora. Mesmo assim, a turma se esforçava para executar as atividades da melhor maneira possível, destacando-se as idas da professora junto à classe dos alunos e a cooperação entre os colegas. Para Mead (1972), a experiência escolar deve se alicerçar na experimentação, pois esta permite ao indivíduo perceber, viver e manipular, para assimilar a seus esquemas de compreensão, de avaliação e de ação, os fenômenos da natureza, as relações entre as coisas, pessoas e entre elas e objetos.

A turma 225 apresentava muitas dificuldades de aprendizagem em Matemática. Mesmo assim, empenhava-se para aprender. Durante as aulas, o clima era bem favorável ao processo de ensino-aprendizagem. As interrupções para recados da direção e os passeios de outros alunos nos corredores não influenciavam muito no ambiente. Apenas numa noite em que uma ex-professora trouxe seu bebê para a turma conhecê-lo, houve um momento de menor concentração na sala de aula e surgiram vários focos de conversa. A professora teve que chamar atenção da turma para continuarem as atividades. Raramente era preciso que a professora repreendesse algum aluno.

Nas aulas em que predominavam a resolução de exercícios, a maioria dos alunos trabalhava em conjunto com o objetivo de buscar ajuda no colega quando alguma dificuldade surgisse. Para o interacionismo, a ordem social se manifesta na interação cotidiana entre os indivíduos, supondo um jogo de interpretação recíproco e contínuo, sujeito ao confronto e a negociação entre interesses diferentes. Eram momentos em que a professora circulava constantemente na sala de aula, auxiliando onde era interpelada ou questionando os alunos a maneira como eles estavam desenvolvendo as atividades. Predominaram, então, as categorias de interação de Flanders 9, 2, 4 e 8<sup>2</sup>. Segundo Mortimer e Scott (2002), a abordagem comunicativa passava a ser interativo/dialógica, pois a professora e os alunos exploravam idéias, formulavam perguntas e ofereciam, consideravam e trabalhavam diferentes pontos de vista.

Então, observou-se que a natureza das interações durante as aulas de Matemática estava relacionada, principalmente, com os conteúdos programáticos e atividades

---

<sup>2</sup> 9: Fala do aluno – iniciativa; 2: Professora elogia ou estimula; 4: Professora faz perguntas; 8: Fala do aluno – resposta.

desenvolvidas, com as lacunas na aprendizagem dos alunos da turma e a disposição da professora e dos alunos em envolverem-se no processo de ensino-aprendizagem.

Continuando a investigação das interações de uma turma de 2ª série do Ensino Médio durante as aulas de Matemática e suas influências no processo de ensino-aprendizagem deste componente curricular, passamos a descrever e discutir as interações entre professora-aluno(s) e aluno(s)-professora.

#### **4.2.2 As interações entre professora-aluno(s) e aluno(s)-professora**

A relação da professora com os alunos e vice-versa era muito boa. Observou-se que no momento de chegada da professora na sala de aula, ela saudava os alunos e retomava o que havia sido estudado na aula anterior através de questionamentos aos alunos. Alguns respondiam, outros apenas ouviam e ainda tinha aqueles que não se envolviam, conversando outros assuntos ou organizando seu material para a aula de Matemática. Nesses momentos, aconteciam as categorias de interação de Flanders 4, 8, 10 e 5<sup>3</sup>. Segundo Mortimer e Scott (2002), a abordagem comunicativa era interativo/de autoridade, pois a professora conduzia os alunos por meio de uma seqüência de perguntas e respostas, com o objetivo de chegar a um ponto de vista específico.

Após os questionamentos, ela corrigia no quadro as atividades que ficaram do encontro anterior. Antes, porém, fazia uma sondagem coletiva para verificar quem tinha feito estas atividades. Quase todos respondiam com sim, não ou em parte. Durante a correção ela buscava a participação dos alunos através de perguntas diretas ou indiretas onde quase sempre obtia alguma resposta positiva. Depois dava seqüência ao conteúdo, variando com aulas expositivas em que predominava a fala da mesma ou com atividades práticas nas quais ela dava as ordens e os alunos as executavam. Observou-se que nestes momentos havia um predomínio da fala da professora através das categorias de interação de Flanders 4, 8, 5 e 6<sup>4</sup>. Mas, freqüentemente a fala da professora era interrompida com perguntas dos alunos, as quais, na maioria das vezes, eram consideradas e em alguns momentos aproveitadas para a seqüência da aula. Verificou-se, então, a ocorrência das categorias de interação de Flanders 9, 1 e 3<sup>5</sup> e que a abordagem comunicativa, segundo Mortimer e Scott (2002), era não-

<sup>3</sup> 4: Professora faz perguntas; 8: Fala do aluno – resposta; 10: Silêncio ou confusão; 5: Professora dá lição.

<sup>4</sup> 4: Professora faz perguntas; 8: Fala do aluno – resposta; 5: Professora dá lição; 6: Professora dá ordens.

<sup>5</sup> 9: Fala do aluno – iniciativa; 1: Professora aceita opiniões; 3: Professora aceita ou utiliza idéias dos alunos.

interativa/dialógica, pois a professora reconsiderava na sua fala, vários pontos de vista, destacando similaridades e diferenças.

A professora precisava dar uma atenção especial a dois alunos surdos-mudos, uma vez que não havia apoio especial na sala de aula e na escola para os mesmos. A professora tinha pouco conhecimento de libras, tendo que escrever no quadro ou no próprio caderno dos alunos, detalhes das explicações. A linguagem, na visão interacionista, é uma condição imprescindível para o indivíduo controlar a sua ação em relação ao mundo, constituindo-se, nesse sentido, um componente fundamental da individuação.

Assim, verificou-se que as interações entre a professora e os alunos foram fundamentais para o compartilhamento de significados. Para complementar a investigação das dimensões docente e discente, que caracterizam e condicionam os processos de ensino e aprendizagem da Matemática, descreveremos e abordaremos as interações entre os alunos durante as aulas de Matemática.

#### **4.2.3 As interações entre os alunos**

Os alunos também se relacionavam bem, com algumas exceções. Notava-se que em determinados momentos nos quais a professora atendia os portadores de necessidades especiais, os demais alunos desconcentravam-se e envolviam-se com outros assuntos alheios à aula de Matemática. Era um momento em que o tom de conversa na sala de aula se elevava bastante e o ritmo da aula era um pouco prejudicado. Então, a categoria de interação de Flandres 10 era notável, pois enquanto alguns alunos estavam em silêncio, outros conversavam liberadamente.

Os 27 alunos investigados foram divididos em três grupos de acordo com a frequência de interações das quais participaram durante as aulas observadas:

- Grupo 1: alunos que interagiram muito no grupo investigado;
- Grupo 2: alunos que interagiram regularmente no grupo investigado;
- Grupo 3: alunos que interagiram pouco no grupo investigado.

Assim, chegamos à distribuição representada pelo gráfico a seguir:

Distribuição da turma 225 conforme as interações durante as aulas de Matemática

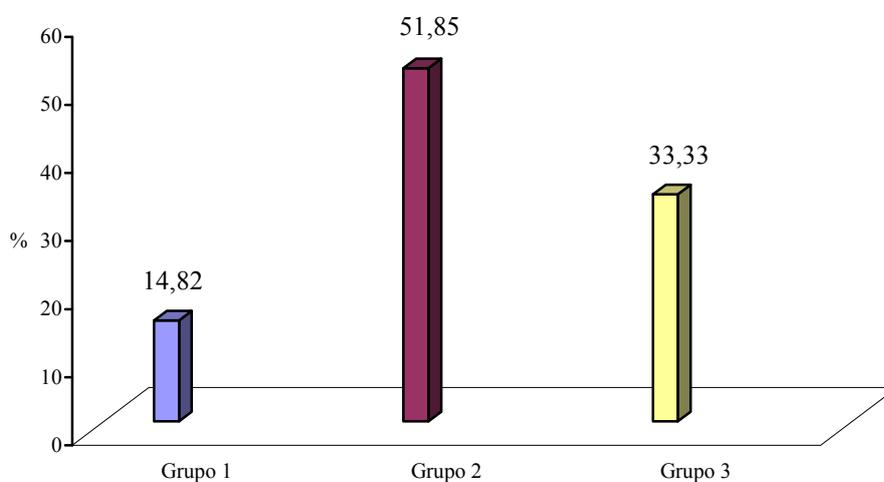


Gráfico 4: Distribuição da turma 225 conforme as interações durante as aulas de Matemática.

A partir do gráfico verificaram-se que 4 alunos (14,82%) interagiram muito durante as aulas observadas, 14 alunos (51,85%) interagiram regularmente durante as aulas e 9 alunos (33,33%) pouco interagiram durante os encontros observados. Segundo Delamont (1987), o número e o tipo de contribuições que um aluno dá nas aulas relacionam-se diretamente com a força dos seus recursos e das suas perspectivas sobre o comportamento na sala de aula.

O gráfico que segue mostra a média das notas finais do 1º trimestre de 2007 nos três grupos anteriormente descritos:

Média das notas finais do 1º trimestre de 2007 de cada grupo em Matemática

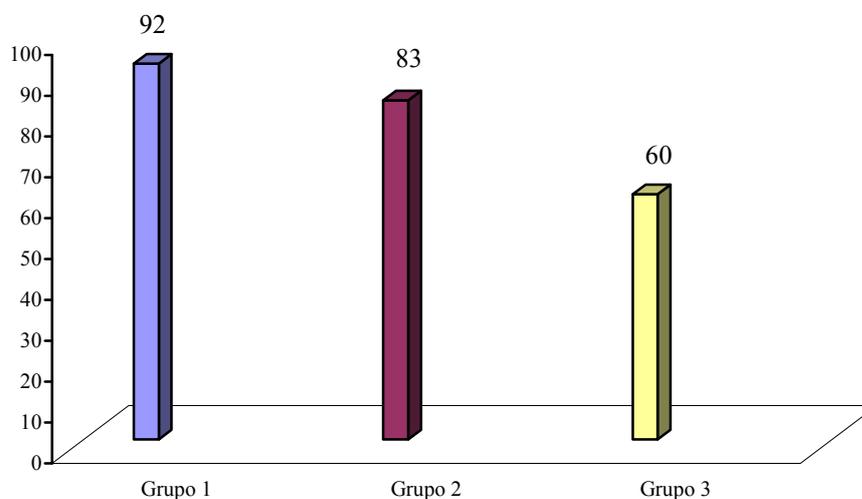


Gráfico 5: Média das notas finais do 1º trimestre de 2007 de cada grupo em Matemática.

Baseando-se nos resultados apresentados no gráfico acima, verificou-se que a média trimestral dos alunos que interagiram muito durante as aulas foi 92, os alunos que interagiram regularmente durante as aulas apresentaram média 83 e os alunos que pouco interagiram tiveram média 60. A nota média da turma 225 no 1º trimestre de 2007 foi 77, sendo 70 a nota média trimestral mínima para aprovação sem estudos de recuperação no final do ano letivo. Portanto, os alunos que interagiram muito no grupo investigado tiveram melhores resultados na aprendizagem da Matemática.

Na secção seguinte, abordaremos as crenças, atitudes e emoções mais freqüentes da professora e dos alunos observadas durante as aulas de Matemática da turma investigada.

#### **4.2.4 As crenças, atitudes e emoções mais freqüentes da professora e dos alunos**

Pelos comentários que eram feitos em sala de aula, os alunos consideravam as disciplinas de Matemática, Química e Física como as mais difíceis, e por isso dedicavam-se principalmente a elas. Alguns acreditavam que a Matemática era muito difícil e que possuía pouca utilidade. Nas primeiras aulas sobre trigonometria, seguidamente expressavam esse pensamento e a preocupação com a “prova”. Mais adiante, com as atividades práticas envolvendo a trigonometria e com uma melhor compreensão do conteúdo, diminuíram esses comentários.

A turma gostava de reclamar, muitas vezes fazendo-se de vítima. Então a professora dialogava com os mesmos e tentava amenizar a situação. Predominavam as categorias de interação de Flanders 9 e 7<sup>6</sup>. A turma não apresentava problemas de indisciplina. A saída da sala de aula acontecia de forma responsável, sempre havendo um retorno breve daquele que se ausentava da aula. Também havia a preocupação com assuntos particulares, por exemplo, problemas familiares, os quais influenciavam nas atitudes diante das atividades propostas durante as aulas.

Com relação aos materiais solicitados para as aulas pela professora, quase todos os alunos traziam e quando não os tinham, sempre davam um jeito de emprestá-lo de um colega da turma. Atitudes como cooperar com o grupo, ajudar os colegas, respeitar o meio ambiente, participar das tarefas escolares estavam bem presentes nesta turma. Também havia um respeito aos princípios ou idéias de cada um e às normas de convivência ou regras de comportamento do grupo.

---

<sup>6</sup> 9: Fala do aluno – iniciativa; 7: Professora critica ou justifica a autoridade.

Os aspectos emocionais da turma eram observados através dos olhares angustiados, dos sinais de cansaço, dos risos, das gesticulações, dos meneios de cabeça e do uso de expressões verbais, como: “- Onde vou usar isto?”. Fala de um aluno referindo-se a exercícios envolvendo trigonometria no triângulo retângulo. Para Chacón, os afetos dos estudantes são fatores-chave na compreensão de seu comportamento em Matemática.

A seguir, passamos a descrever alguns aspectos observados de cada um dos 27 alunos investigados na turma 225:

A aluna A costumava sentar na 1ª classe da fila, bem próxima da porta. Participava muito pouco da aula e interagía apenas com a professora e com os colegas mais próximos. Prestava atenção às explicações da professora, pouco questionava, fazia as atividades geralmente individualmente e somente participava do grupo quando solicitada. Em algumas aulas apresentava uma fisionomia cansada, sendo que numa noite ficou debruçada sobre a classe durante um período. O aluno S estava sentado mais no meio da sala. Não era participativo nas aulas e demonstrava ter muitas dificuldades em Matemática, sendo constantemente auxiliado pela colega Y ou pela professora. Interagia mais com os colegas em sua volta e era bem reservado. A aluna V estava sentada bem na frente e meio isolada da turma. Numa aula questionei o porquê disto e ela me respondeu que preferia trabalhar sozinha para que os colegas não ficassem falando depois que ela se aproveitava dos outros. Prestava atenção às aulas, mas não era participativa. Relacionava-se quase que exclusivamente com a professora, com a qual buscava ajuda em razão de suas dificuldades. A aluna W estava sentada mais no meio da sala. Não era participativa nas aulas e demonstrava ter dificuldades em Matemática, buscando auxílio na colega X. Interagia apenas com os colegas em sua volta e era muito reservada (quieta). A aluna X estava sentada mais no meio da sala. Não era participativa nas aulas e demonstrava ter dificuldades em Matemática, também buscando auxílio na colega Y. Interagia apenas com os colegas em sua volta e era muito reservada. Observava as explicações da professora, mas dificilmente fazia questionamentos.

A aluna B geralmente sentava em grupo com outras duas colegas. Questionava bastante durante as explicações da professora e costumava dar sua opinião, apesar de ter dificuldades de aprendizagem. Durante a realização das atividades não mantinha muita concentração e seguidamente comentava outros assuntos alheios à sala de aula. Procurava ajudar os colegas com dificuldades. Interagia bastante com os colegas e a professora. Frequentava as aulas de progressão parcial de Matemática da 1ª série do Ensino Médio. A aluna C também costumava sentar com outras duas colegas. Quando não compreendia alguma coisa, questionava a professora. Prestava atenção durante as aulas e ajudava bastante a colega

D, dando explicações a ela. Demonstrava ter facilidade na aprendizagem da Matemática. Era bastante solicitada pela professora, mas relacionava-se somente com os colegas mais próximos. Gostava de conversar sobre assuntos sem relação com as aulas de Matemática. Numa noite começou a chorar na sala porque outra colega da turma estava rindo de seu celular. A professora saiu da sala com ela para conversar. Depois de ir lavar o rosto retornou à sala de aula.

A aluna D completa o trio que costumava sentar em grupo. Não interrompia as explicações da professora, mas ficava resmungando, pois não conseguia compreender o conteúdo. Então precisava da ajuda dos colegas ou da professora em particular. Mesmo assim, sempre trazia o material solicitado e se esforçava para aprender. Numa das aulas disse: “-A Matemática é um bicho de sete cabeças!” Possuía boa relação com a professora e os colegas. Chacón (2003) define as crenças matemáticas como componentes do conhecimento subjetivo implícito do indivíduo sobre a Matemática, seu ensino e sua aprendizagem, atuando como um dos descritores básicos do domínio afetivo.

O aluno E era repetente na série, sentava mais no fundo da sala, às vezes ia embora durante as aulas ou nem comparecia. Não tinha muita relação com os colegas e a professora. Prestava atenção às explicações e seguidamente comparava as atividades da aula com aquelas realizadas no ano anterior e que estavam no mesmo caderno. Demonstrava cansaço, e dificuldades na aprendizagem em razão das faltas seguidas. Não era questionador. Notava-se que ele não entendia, mas também pouco procurava ajuda. O aluno F sentava no fundo da sala e faltava seguidamente as aulas. Era crítico e demonstrava ter facilidade na aprendizagem da Matemática. Às vezes estava um pouco perdido nas aulas, pois não acompanhava a seqüência da turma. Então os colegas tentavam ajudá-lo. Apenas se relacionava com alguns colegas da turma e com a professora. Geralmente não possuía material, sendo então salvo pelos colegas. Quando compreendia as atividades até assessorava os colegas mais próximos. A professora costumava alertá-lo das faltas.

Nas primeiras aulas observadas o aluno G sentava no fundo da sala, mas depois passou a sentar bem na frente e próximo de outros dois colegas. Ele não costumava participar das aulas, apenas observava as explicações da professora, acompanhava os questionamentos dos colegas e procurava fazer as atividades propostas. Costumava acompanhar as indagações de dois colegas bastante participativos nas aulas. Parecia estar compreendendo os conteúdos e sua relação com a professora e os colegas era amigável. Para Chacón (2003), as ações dos indivíduos aparecem influenciadas por seus estados internos e impulsos, bem como estímulos

e pelos acontecimentos externos. As percepções e as interpretações emocionais do ator são moldadas tanto pelos elementos externos quanto pelos internos.

Os alunos H e M eram alunos muito participativos durante as aulas e sentavam bem na frente. Sempre questionavam a professora quando não compreendiam alguma coisa e gostavam de participar da aula com as suas idéias. Demonstravam ter uma compreensão muito boa do conteúdo matemático e procuravam relacioná-lo com outros conhecimentos. Interagiam muito bem com a professora e a maioria dos colegas. Suas idéias muitas vezes eram consideradas pela professora na seqüência das aulas. Preocupavam-se bastante com os dois colegas portadores de necessidades especiais e seguidamente lembravam a professora para que a mesma atendesse os mesmos na classe. Os alunos H e M eram seguidamente solicitados pela professora durante a explanação das aulas para que colocassem seu pensamento. Segundo Mortimer e Scott (2002), nesses momentos da aula de Matemática a abordagem comunicativa era do tipo interativo/de autoridade, pois a professora conduzia os estudantes por meio de uma seqüência de perguntas e respostas, com o objetivo de chegar a um ponto de vista específico.

A aluna K sentava no fundo da sala junto com a colega L. Demonstrava ter dificuldades na aprendizagem, mas sempre procurava participar da aula expressando suas idéias. Era bem simpática, mas quando não compreendia, reclamava e gostava de culpar a professora. Era uma aluna que demonstrava também estudar Matemática em casa. Interagia com vários colegas e sempre procurava auxílio e ajudar. A aluna Y estava sentada mais no fundo da sala e parecia ser a aluna com mais facilidade em Matemática. Ela questionava as explicações da professora, expressava suas idéias e constantemente ajudava os colegas com dificuldades em sua volta. Também se preocupava com os PNEs. Interagia muito bem com os colegas e era muito respeitada na turma pelo seu desempenho em Matemática. Na interação social que deve caracterizar o ensino, o professor é o participante que já internalizou significados compartilhados para os materiais educativos do currículo. Em um episódio de ensino, o professor apresenta aos alunos significados socialmente aceitos, no contexto da matéria de ensino para determinado signo. O aluno deve, então, de alguma maneira devolver ao professor o significado que captou. O professor nesse processo é responsável por verificar se o significado que o aluno captou é aceito, compartilhado, socialmente. A responsabilidade do aluno é verificar se os significados que captou são aqueles que o professor pretendia que ele captasse e que são aqueles compartilhados no contexto da área de conhecimentos em questão. O ensino se consuma quando aluno e professor compartilham significados.

A aluna I ocupava a 2ª classe da fila em relação ao quadro-negro. Possuía muitas dificuldades de aprendizagem, mas procurava superá-las com o auxílio da professora e dos colegas mais próximos. Interagia apenas com os integrantes mais próximos da turma e não era muito participativa durante as aulas. Era mais reservada. Em alguns momentos demonstrava cansaço e desânimo. A aluna J sentava próximo ao meio da sala de aula. Não costumava interagir com os colegas ou pedir ajuda à professora. Não tinha muita iniciativa. Observava as explicações e quando uma atividade era proposta e tinha dificuldades na sua execução, esperava até que a professora ou um colega lhe auxiliasse. Tinha dificuldades de relacionamento na turma e estava bem acomodada. Estava em progressão parcial de Matemática da 1ª série do Ensino Médio.

A aluna L sentava no fundo da sala junto com a colega K. Demonstrava ter dificuldades na aprendizagem. Faltou algumas aulas. Era uma aluna que demonstrava também estudar Matemática em casa. Interagia com alguns colegas e sempre procurava auxílio e ajudar. Gostava de pedir acompanhamento na classe pela professora. A aluna N sentava no meio da sala de aula. Era preocupada e demonstrava ter dificuldades na aprendizagem. Não era muito participativa nas aulas, mas procurava ajuda dos colegas e da professora constantemente. Seguidamente expressava preocupação com a filha que estudava em outra turma.

O aluno O estava sentado no fundo da sala. Veio transferido para esta turma no mês de abril porque teve problemas de comportamento em outra turma. Não estava muito entrosado na turma, interagindo apenas com a professora e alguns colegas. Acompanhava as aulas com facilidade, sendo que o conteúdo trabalhado nas primeiras semanas, já tinha estudado na outra turma. Tinha facilidade na aprendizagem, mas não gostava de ajudar os colegas. Preocupava-se muito com o celular e com os alunos que passavam no corredor da escola. A aluna P veio transferida para esta turma no mês de abril porque começou a trabalhar, sendo que estudava no turno da manhã. Inicialmente sentava no fundo da sala, mas devido às conversas com o aluno O e o aluno U, foi determinado que ela sentasse bem na frente. Assim, relacionava-se apenas com alguns colegas. A professora era mesma da outra turma e já conhecia bem a aluna. Não demonstrava ter interesse nas aulas e apenas fazia as atividades quando estava disposta. Observava as explicações da professora, mas parecia estar em outro mundo. Frequentava as aulas de progressão parcial de Matemática da 1ª série do Ensino Médio. A aluna AA chegou transferida para esta turma no mês de maio, oriunda de outra turma do noturno, na qual teve problemas de relacionamento com colegas. Costumava ocupar a 1ª classe da fila em relação ao quadro-negro. Relacionava-se apenas com alguns

colegas e muito pouco com a professora, a qual não era a mesma da turma anterior. Além disso, a turma na qual a aluna estudava já estava mais adiantada no conteúdo, fazendo com que a aluna tivesse mais uma atitude de observação das aulas. O aluno Z estava sentado no fundo da sala de aula. Não era participativo nas aulas, gostava de conversar outros assuntos durante as aulas e mexer no celular. Às vezes demonstrava cansaço. Interagia mais com os colegas em sua volta e era mais reservado. Quando estava perdido na aula, buscava socorro junto à colega Y. Quase não interagia com a professora. Também freqüentava as aulas de progressão parcial de Matemática da 1ª série do Ensino Médio. O aluno U estava sentado no fundo da sala de aula. Não era participativo nas aulas, gostava de conversar outros assuntos durante as aulas e mexer no celular. Interagia mais com os colegas em sua volta e sempre arrumava uma “resposta” quando interpelado pela professora. Quando estava perdido na aula, também buscava socorro junto à colega Y. Pouco interagia com a professora.

O aluno Q ocupava a 2ª classe da fila em relação ao quadro-negro. Era um aluno surdo-mudo. Durante as aulas ele observava as explicações da professora, a qual procurava escrever detalhes da explicação no quadro-negro. Porém sempre recebia a atenção da professora na classe. Ele interagia mais com o colega R, porém através de gestos se comunicava com os outros também. Demonstrava disposição para aprender e certa facilidade em Matemática. Parecia sempre estar de bem com a vida. Durante as explicações da professora para a turma ele constantemente se comunicava com o colega R. O aluno R sentava logo atrás do colega Q. Também era um aluno surdo-mudo. Durante as aulas ele observava as explicações da professora, a qual procurava escrever detalhes da explicação no quadro-negro. Porém sempre recebia a atenção da professora na classe. Ele interagia mais com o colega Q, porém através de gestos se comunicava com os outros também. Demonstrava disposição para aprender, mas possuía algumas dificuldades. Durante as explicações da professora para a turma ele constantemente se comunicava com o colega Q. Também recebia uma atenção especial do colega M e da colega Y. Para Blumer (1969), a ordem social se manifesta na interação cotidiana entre os indivíduos, supondo um jogo de interpretação recíproco e contínuo, sujeito ao confronto e a negociação entre interesses diferentes.

A aluna T estava sentada mais no fundo da sala e veio para esta turma em meados de abril, oriunda de outra cidade. Demonstrava interesse nas aulas, participava dentro do possível e interagia com os colegas mais próximos e com a professora. Alguns colegas demonstravam não gostar muito dela. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1999), os alunos alcançam o aprendizado em um processo complexo, de elaboração pessoal, para o qual o

professor e a escola contribuem permitindo ao aluno se comunicar, situar-se em seu grupo, debater sua compreensão, aprender a respeitar e a fazer-se respeitar.

Verificou-se, então, que as crenças, atitudes e emoções dos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem da Matemática na turma 225 influenciaram no seu comportamento durante as aulas observadas. Para Harth (apud CHACÓN, 2003), as atitudes em Educação Matemática são entendidas como uma predisposição avaliativa, positiva ou negativa, que determina as intenções pessoais e influi no comportamento. Santos (2001) afirma que a interação professor-aluno faz com que aconteça a aprendizagem, onde o primeiro ajuda o segundo na tarefa de aprender. A sala de aula é um espaço de construção cognitiva, de interação e desenvolvimento social de sujeitos que possuem diversas visões de mundo. Por esse motivo a sala de aula é o espaço onde devem ocorrer as inter-relações pessoais e sociais entre professor-aluno e aluno-aluno. Complementando as observações realizadas, trazemos na seqüência a discussão dos dados obtidos nos questionários aplicados.

### **4.3 DISCUSSÃO DOS DADOS OBTIDOS NOS QUESTIONÁRIOS**

A seguir apresentamos os resultados obtidos nos questionários aplicados aos 27 alunos da turma 225 e à professora da turma e a discussão dos mesmos com base no referencial teórico, começando pelos dados relacionados a natureza das interações durante as aulas de Matemática.

#### **4.3.1 A natureza das interações durante as aulas de Matemática**

Trazemos, a seguir, a discussão dos dados colhidos na investigação da natureza das diferentes interações que podem estimular ou bloquear a aprendizagem da Matemática.

Você gosta das aulas de Matemática?

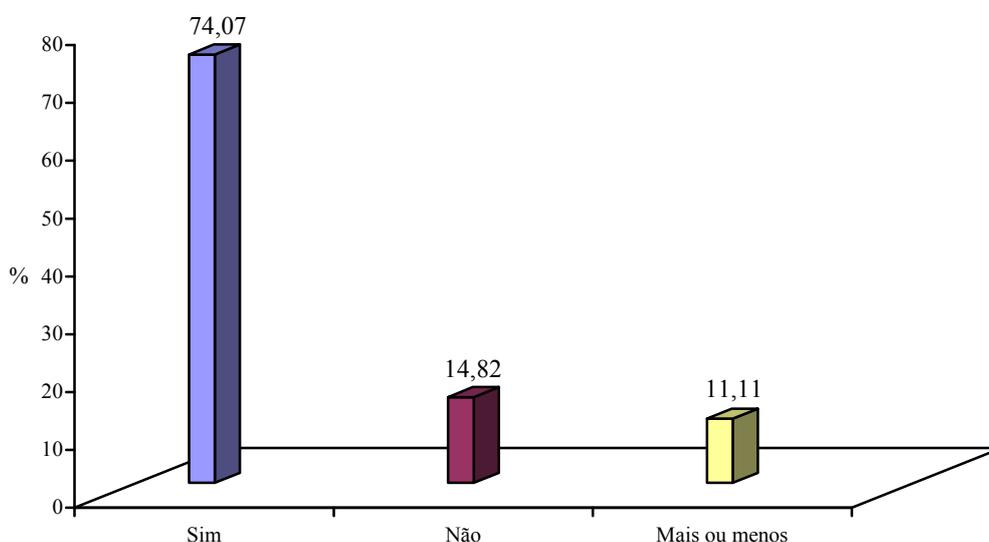


Gráfico 6: Você gosta das aulas de Matemática?

Dos alunos pesquisados, 74,07%, ou seja, 20 alunos responderam que gostavam das aulas de Matemática, 14,82%, ou seja, 4 alunos afirmaram que não gostavam e 11,11%, ou seja, 3 alunos responderam que gostavam mais ou menos das aulas de Matemática. Os dados obtidos junto aos alunos contradisseram a opinião da professora, pois, segundo ela a maioria dos alunos da turma 225 não gostava das aulas de Matemática. Para Chacón (2003) as atitudes em relação à Matemática referem-se à valorização e ao apreço desta disciplina, bem como ao interesse por essa matéria e por sua aprendizagem, sobressaindo mais o componente afetivo do que o cognitivo. Considera que o componente afetivo manifesta-se em termos de interesse, satisfação, curiosidade e valorização, o que se identificou na turma investigada diante do predomínio de atitudes positivas em relação à Matemática.

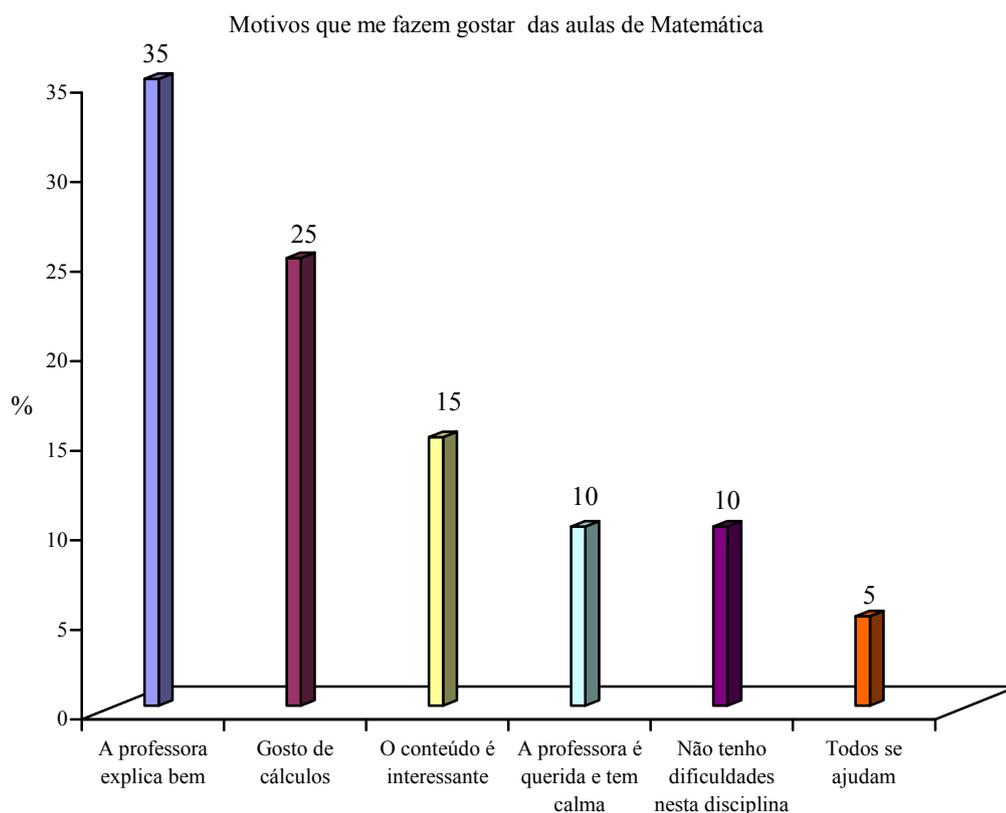


Gráfico 7: Motivos que me fazem gostar das aulas de Matemática.

Os alunos responderam que gostavam das aulas de Matemática porque segundo 35% destes a professora explicava bem o conteúdo, 25% gostavam de cálculos, 15% dos alunos consideravam o conteúdo matemático interessante, 10% afirmaram que a professora era querida e calma com os alunos, 10% responderam que não tinham dificuldades em Matemática e 5% destacaram a ajuda mútua entre os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem desta disciplina. Portanto, 50% dos alunos investigados gostavam das aulas de Matemática em razão de aspectos relacionados à professora da turma. Assim, verificou-se que as atuações da professora e dos alunos em sala de aula cumpriam as expectativas de Godino e Llinares (2006), pois a professora buscava conhecimentos anteriores e criava condições para que os alunos se apropriassem de novos conhecimentos e os alunos cumpriam as condições estabelecidas pela professora.

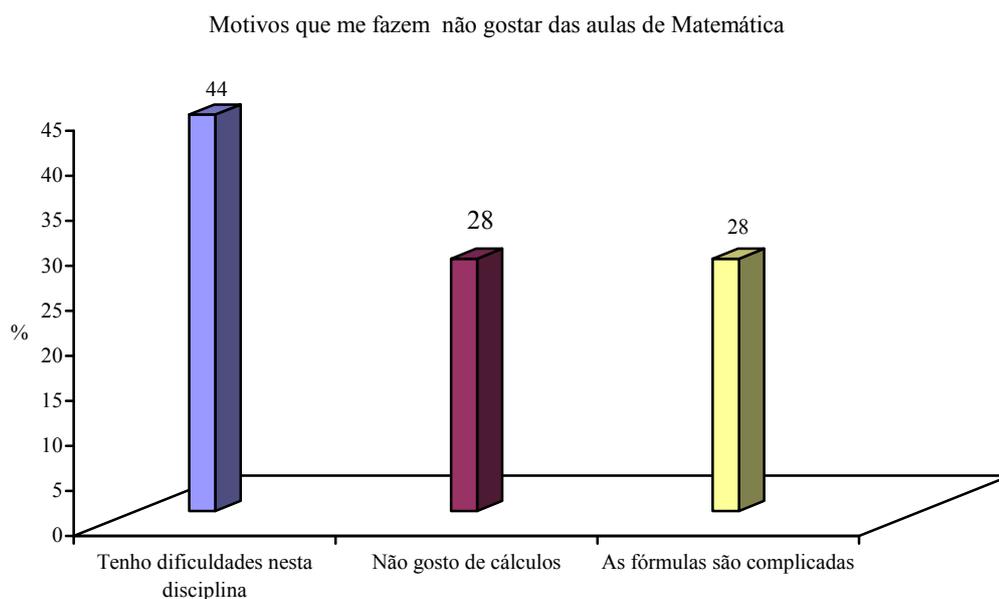


Gráfico 8: Motivos que me fazem não gostar das aulas de Matemática.

Entre os alunos que não gostavam das aulas de Matemática, 44% responderam que tinham dificuldades de aprendizagem neste componente curricular, 28% afirmaram que não gostavam de cálculos e 28% consideravam as fórmulas muito complicadas. A professora também apontou as dificuldades de aprendizagem neste componente curricular, como principal motivo que fazia com que os alunos não gostassem das aulas de Matemática. Na opinião da professora, essas dificuldades estavam relacionadas às interrupções dos estudos em diferentes etapas da vida escolar e à falta de persistência. Para Dante (2002), é necessário que o conteúdo matemático trabalhado com o aluno seja significativo, que ele sinta que é importante saber aquilo para a sua vida em sociedade ou que lhe será útil para entender o mundo em que vive.

Você tem dificuldades de aprendizagem em Matemática?

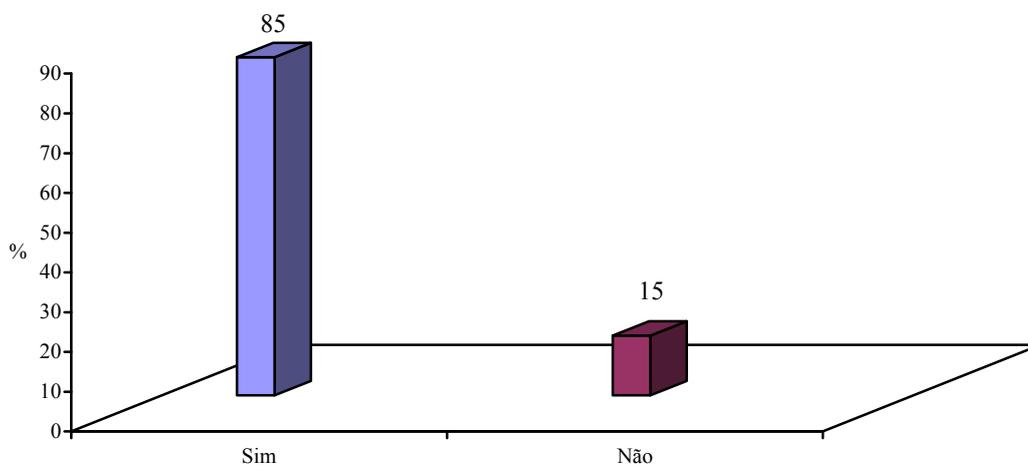


Gráfico 9: Você tem dificuldades de aprendizagem em Matemática?

Dos 27 alunos investigados, 85%, ou seja, 23 alunos responderam que possuíam dificuldades de aprendizagem em Matemática e 15%, ou seja, 4 alunos não possuíam dificuldades de aprendizagem nesta disciplina. Com base nestas respostas, constatou-se que o percentual de alunos que declararam ter dificuldades de aprendizagem em Matemática era bem significativo nesta turma. Segundo Huete e Bravo (2006), a existência de razões que justificam o fracasso na aprendizagem da Matemática, principalmente o desinteresse, o medo e a sensação de impotência que muitos alunos apresentam frente a esta disciplina considerada abstrata, desinteressante e com alto índice de reprovação, constituindo-se numa das disciplinas que mais reprovam ou provocam a evasão escolar.

## Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática

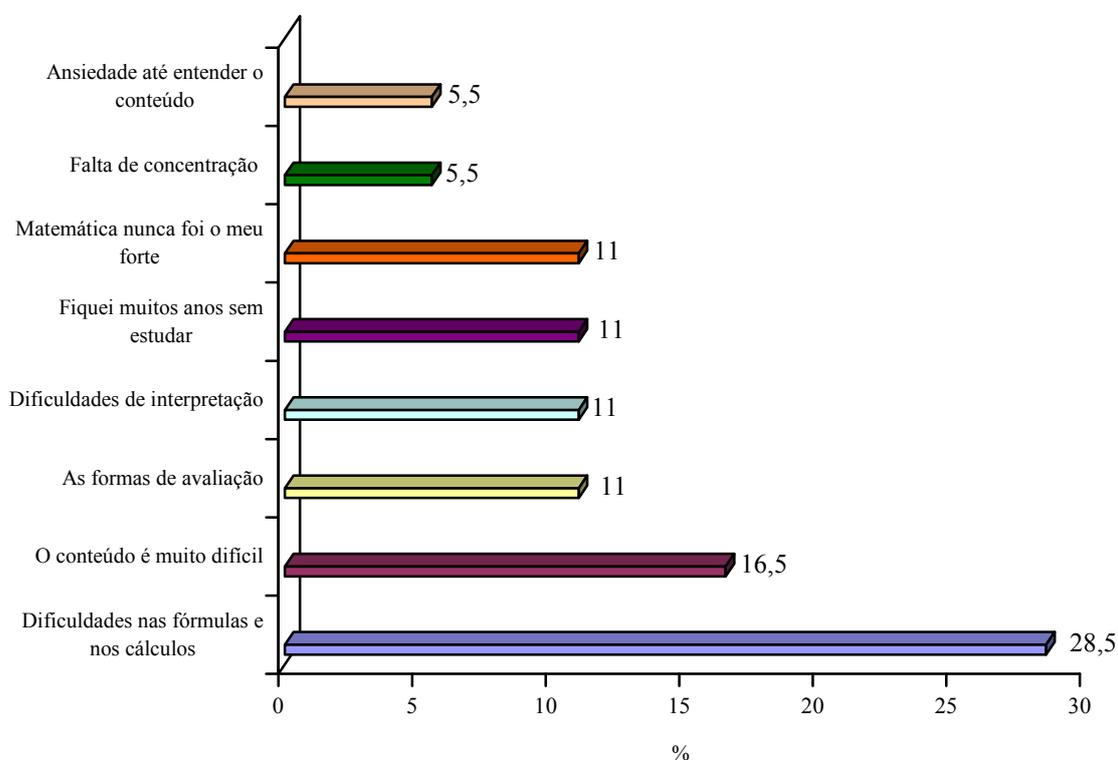


Gráfico 10: Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática.

Entre as causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática, 28,5% dos alunos destacaram as dificuldades nas fórmulas e nos cálculos, 16,5% consideraram o conteúdo matemático muito difícil, 11% apontaram as formas de avaliação, 11% destacaram as dificuldades de interpretação, 11% consideraram o longo período que ficaram afastados dos bancos escolares, 11% afirmaram que a Matemática nunca foi a disciplina na qual se destacaram, 5,5% citaram a falta de concentração e 5,5% consideraram a ansiedade até entender o conteúdo como causa das dificuldades de aprendizagem em Matemática. Na opinião dos alunos, havia um predomínio de dificuldades de aprendizagem de ordem cognitiva sobre dificuldades de natureza afetiva nesta turma. A professora apontou como principal causa das dificuldades de aprendizagem em Matemática o longo período que os alunos ficaram afastados das salas de aula. Para Santos (2001), a interação professor-aluno faz com que aconteça a aprendizagem, onde o primeiro ajuda o segundo na tarefa de aprender. A sala de aula é um espaço de construção cognitiva, de interação e desenvolvimento social de sujeitos que possuem diversas visões de mundo. Por esse motivo a sala de aula é o espaço onde devem ocorrer as inter-relações pessoais e sociais entre professor-aluno.

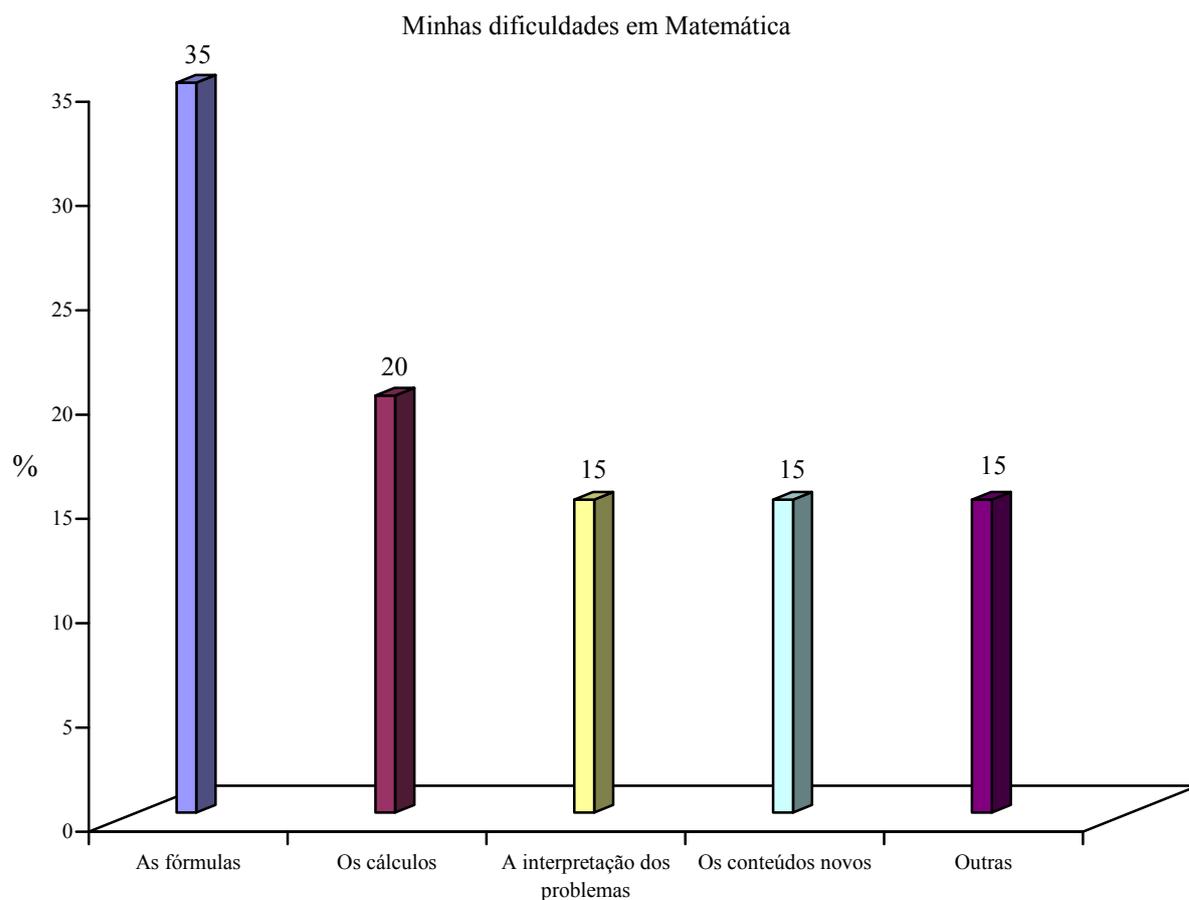


Gráfico 11: Minhas dificuldades em Matemática.

Como dificuldades em Matemática, 35% dos alunos apontaram as fórmulas, 20% os cálculos, 15% a interpretação dos problemas, 15% também apontaram os conteúdos novos e 15% destacaram outras dificuldades. Observou-se então, maior dificuldade com conteúdos algébricos. Isto também poderia estar relacionado com as crenças que a professora possuía sobre a natureza da Matemática, pois ela a considerava lógica e seqüencial, com regras e operações. Dante (2002) sugere trabalhar as idéias, os conceitos matemáticos intuitivamente, antes da simbologia, antes da linguagem Matemática. Além disso, a contextualização ajuda a desenvolver no aluno a capacidade de relacionar o aprendido com o observado e a teoria com suas conseqüências e aplicações práticas.

## Minhas experiências positivas nas aulas de Matemática

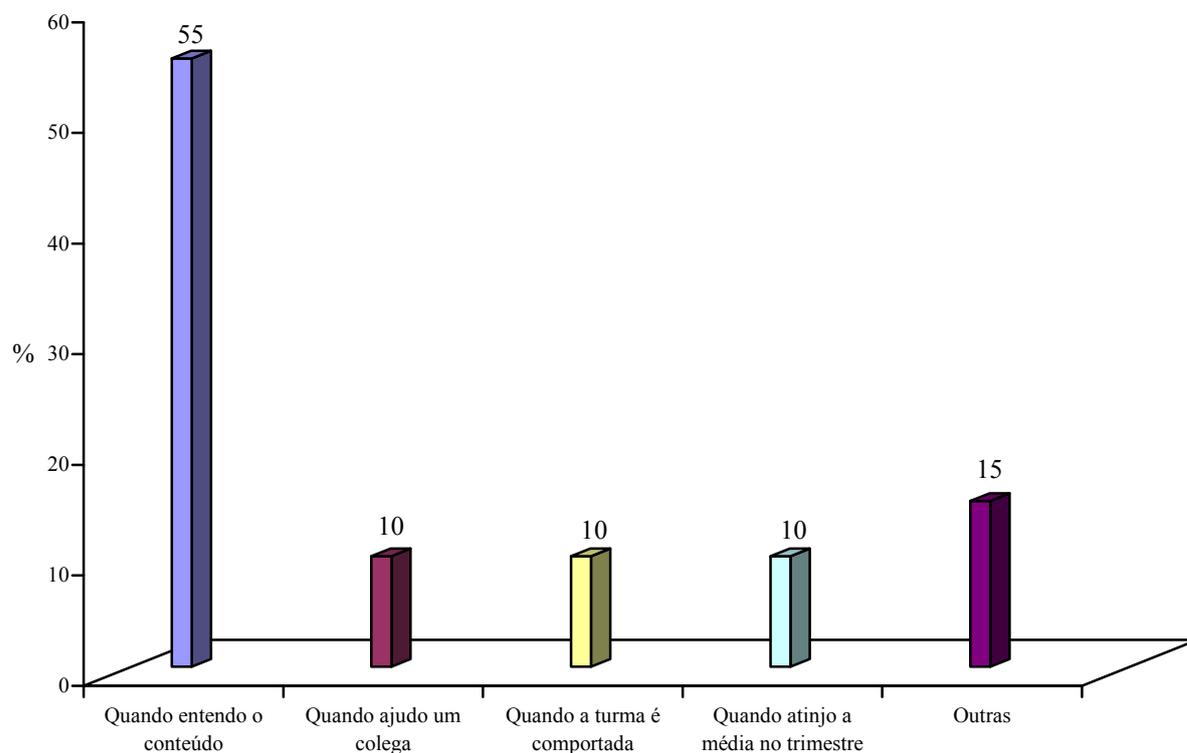


Gráfico 12: Minhas experiências positivas nas aulas de Matemática.

Entre os alunos questionados, 55% destacaram que suas experiências positivas aconteciam quando entendiam o conteúdo, 10% quando ajudavam um colega, 10% quando a turma era comportada, 10% quando atingiam a média no trimestre e 15% citaram outras experiências positivas. A professora apontou como experiência positiva a evolução dos alunos durante o ano letivo. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1999), os alunos alcançam o aprendizado em um processo complexo, de elaboração pessoal, para o qual o professor e a escola contribuem permitindo ao aluno se comunicar, situar-se em seu grupo, debater sua compreensão, aprender a respeitar e a fazer-se respeitar; dando ao aluno oportunidade de construir modelos explicativos, linhas de argumentação e instrumentos de verificação de contradições; criando situações em que o aluno é instigado ou desafiado a participar e questionar; valorizando as atividades coletivas que propiciem a discussão e a elaboração conjunta de idéias e de práticas; desenvolvendo atividades lúdicas, nas quais o aluno deve se sentir desafiado pelo jogo do conhecimento e não somente pelos outros participantes.

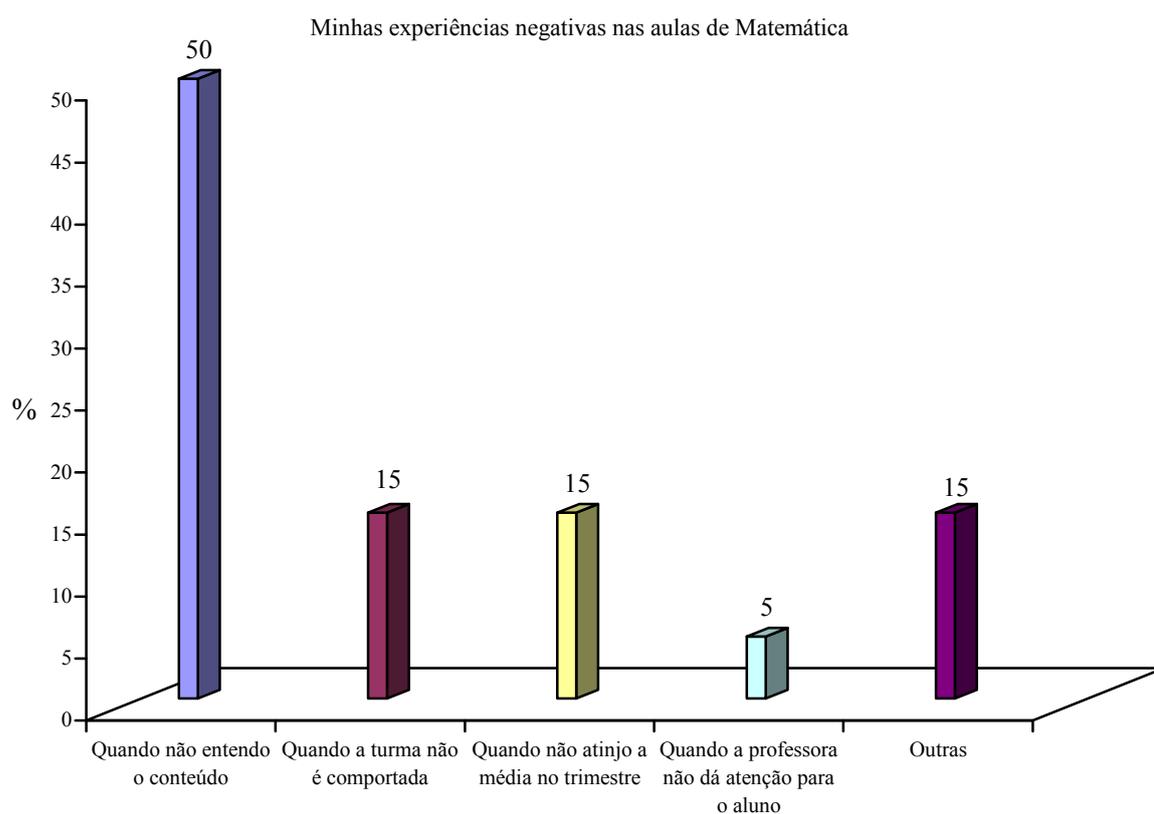


Gráfico 13: Minhas experiências negativas nas aulas de Matemática.

Com relação às experiências negativas, 50% dos alunos afirmaram que elas aconteciam quando não entendiam o conteúdo, 15% quando a turma não era comportada, 15% quando não atingiam a média no trimestre, 5% quando a professora não dava atenção para o aluno e 15% apontaram outras experiências negativas. Para a professora, as experiências negativas aconteciam quando tinha alunos que possuíam dificuldades de aprendizagem causadas por transtornos de aprendizagem, que necessitavam de um acompanhamento especializado e praticamente inexistente na rede pública de ensino.

As aulas de Matemática são muito abstratas para mim

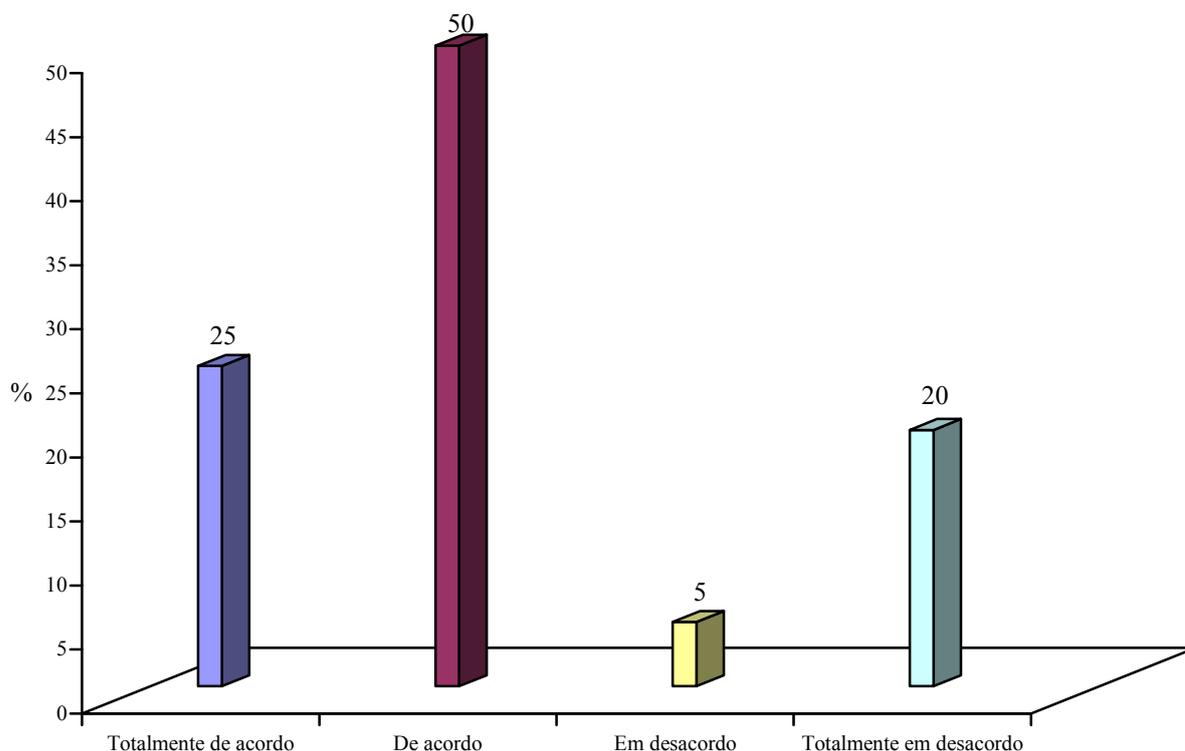


Gráfico 14: As aulas de Matemática são muito abstratas para mim.

Quando questionados se as aulas de Matemática eram muito abstratas, 25% dos alunos estavam totalmente de acordo, 50% estavam de acordo, 5% ficaram em desacordo e 20% estavam totalmente em desacordo. Assim, verificou-se que 75% dos alunos desta turma consideravam as aulas de Matemática muito abstratas. Segundo Groenwald e Nunes (2007), a Matemática, como ciência, é um exemplo de abstração, uma vez que, como regra, não estuda o mundo real, e sim modelos, que são abstrações do mundo real. Logo, ao trabalhar com os conteúdos matemáticos, particularmente no Ensino Médio, devemos ter em mente a criação de atividades que permitam o desenvolvimento do pensamento abstrato, possibilitando raciocínios de alto nível.

Tomando como referência os dados apresentados nesta seção, verificou-se que a natureza das interações que podem estimular ou bloquear a aprendizagem da Matemática esteve relacionada com a postura da professora durante as aulas, as dificuldades de aprendizagem em Matemática (fórmulas, cálculos e interpretação), as formas de avaliação, o período que os alunos ficaram afastados dos bancos escolares, as crenças, atitudes e emoções dos alunos e da professora da turma. Continuando o estudo, trazemos mais informações sobre as interações entre a professora e os alunos.

### 4.3.2 As interações professora-aluno(s) e aluno(s)-professora

A seguir apresentamos os resultados obtidos nos questionários que possibilitam discutir as interações da professora com seus alunos e, deste com a professora durante as aulas de Matemática.

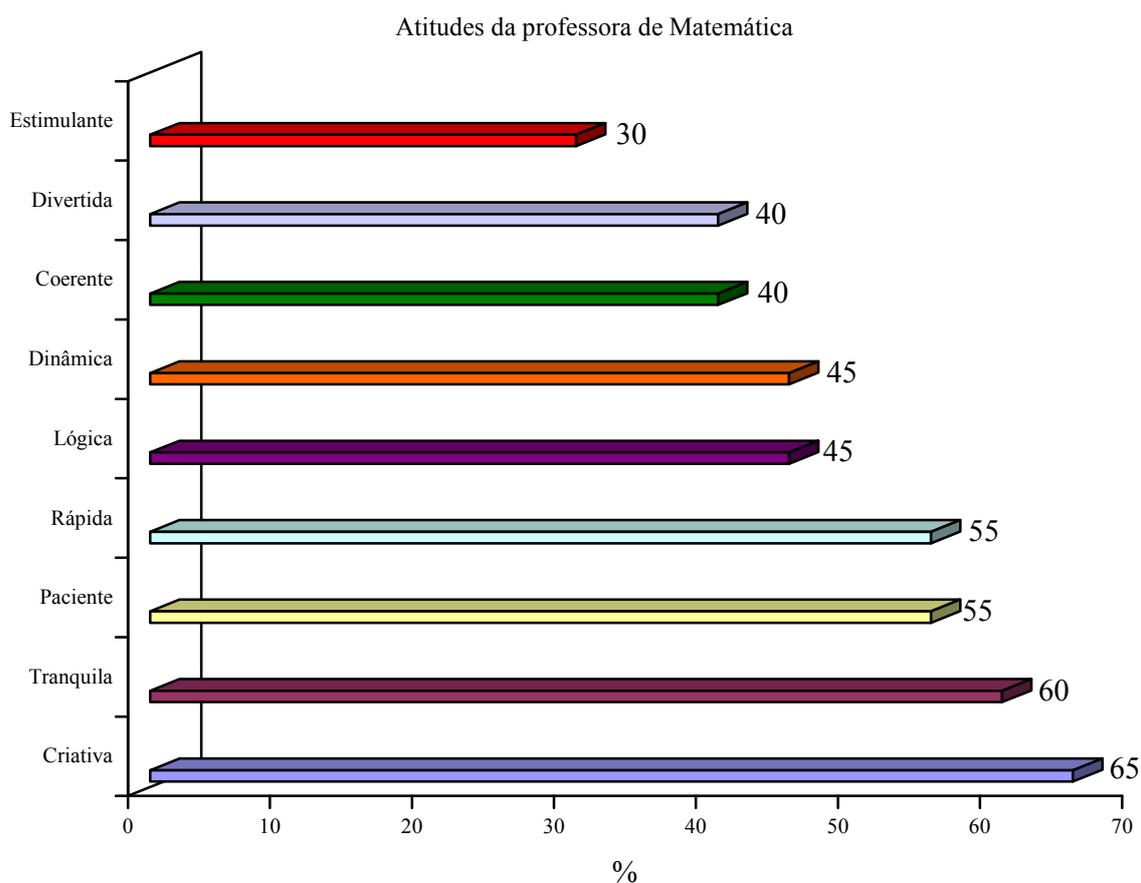


Gráfico 15: Atitudes da professora de Matemática.

Entre as atitudes da professora, 65% dos alunos a consideraram criativa, 60% tranqüila, 55% paciente, 55% rápida, 45% lógica, 45% dinâmica, 40% coerente, 40% divertida e 30% consideraram a professora estimulante. Então, verificou-se um predomínio de atitudes positivas da professora durante as aulas de Matemática nesta turma. Na opinião da professora, os alunos descreveram sua maneira de ensinar a Matemática como divertida, paciente, rápida e chata, enquanto ela considerava sua forma habitual de ensinar como coerente, lógica, mecânica, tranqüila e paciente.

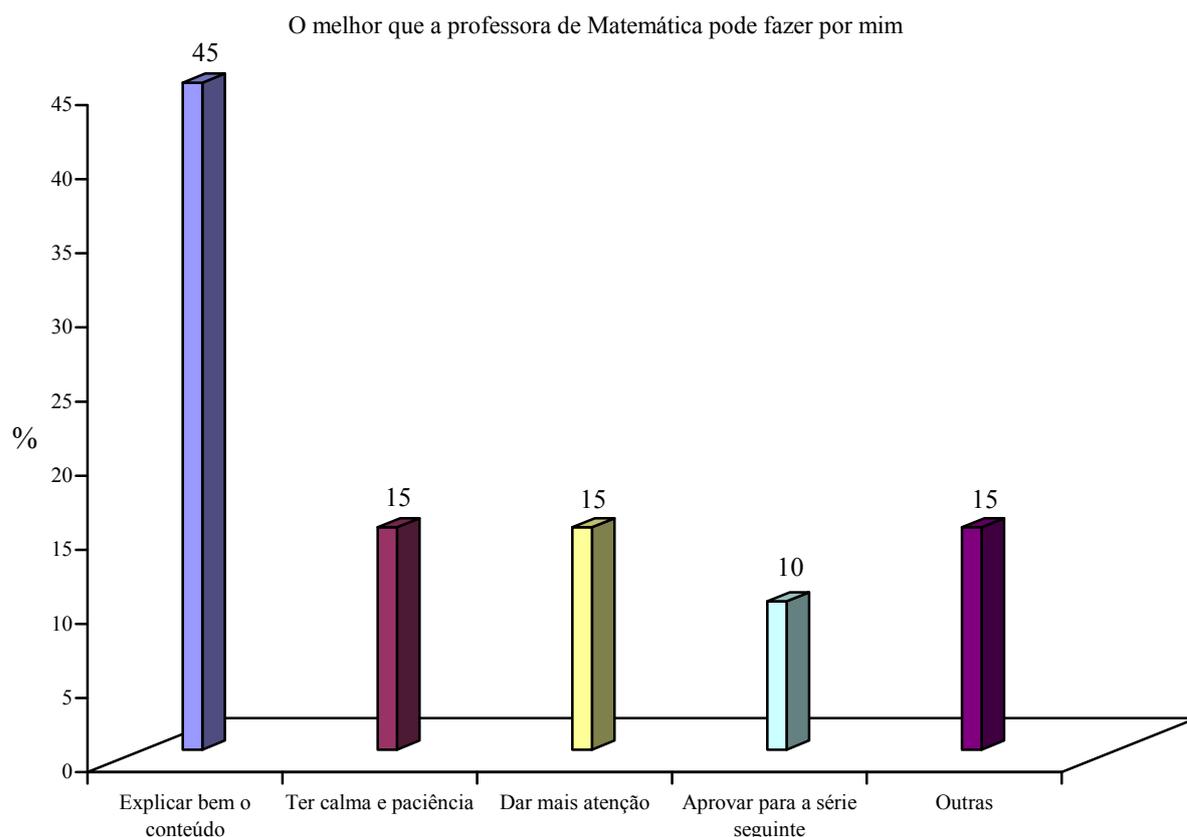


Gráfico 16: O melhor que a professora de Matemática pode fazer por mim.

Segundo os alunos entrevistados, para 45% deles o melhor que a professora poderia fazer por eles era explicar bem o conteúdo, 15% acharam importante que a professora tivesse calma e paciência, 15% afirmaram que o melhor era dar mais atenção a eles, 10% acharam melhor que a professora os aprovasse para a série seguinte e 15% fizeram outros apontamentos. A professora afirmou que o melhor que ela poderia fazer por seus alunos era planejar bem as aulas, sempre considerando a realidade dos alunos, e incentivando-os a buscar e construir o conhecimento matemático.

## Sugestões para melhorar as aulas de Matemática

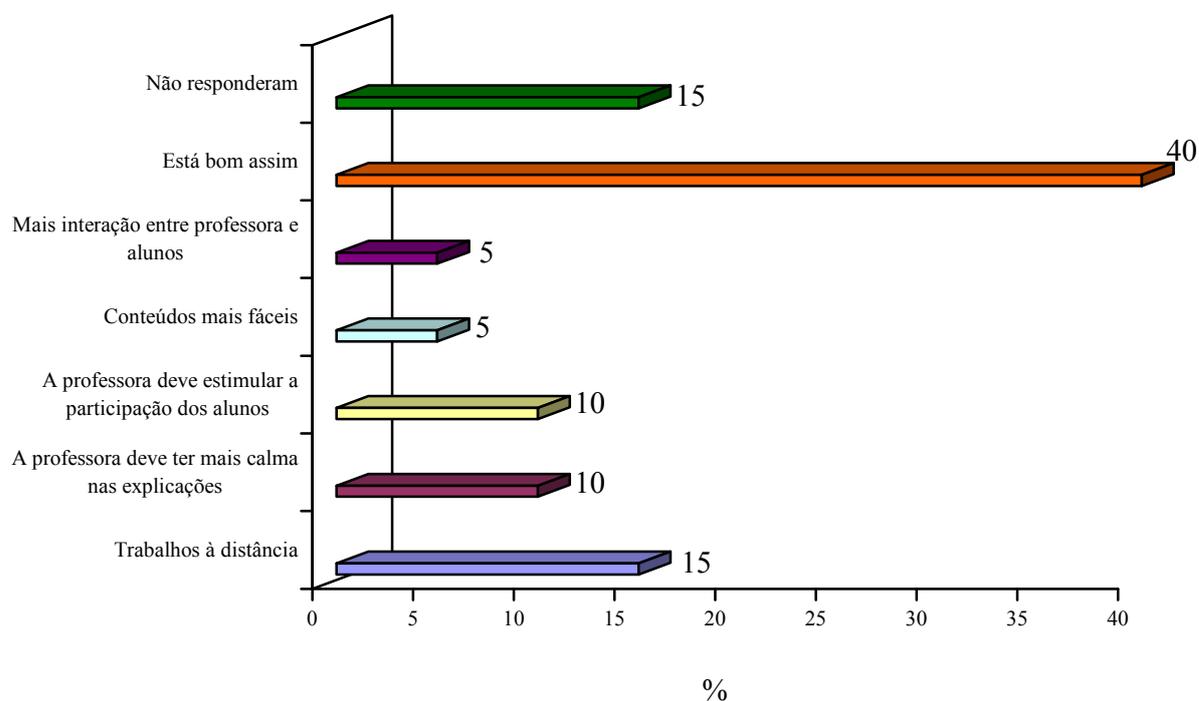


Gráfico 17: Sugestões para melhorar as aulas de Matemática.

Quando questionados sobre sugestões para melhorar as aulas de Matemática, 40% dos entrevistados afirmaram que as aulas estavam boas assim, 15% sugeriram trabalhos à distância, 10% acharam que a professora deveria ter mais calma durante as explicações, 10% responderam que a professora deveria estimular mais a participação dos alunos, 5% sugeriram que fossem trabalhados conteúdos mais fáceis, 5% sugeriram mais interação entre professora e alunos, enquanto que 15% não responderam à pergunta. Verificou-se que os próprios alunos consideravam a interação importante no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Para a professora da turma, um dos principais problemas no processo de ensino-aprendizagem da Matemática era a falta de motivação dos alunos e dos próprios professores, sendo necessárias ações neste sentido. Segundo Godino e Llinares (2006) as perspectivas interacionistas enfatizam tanto os processos individuais de prover sentido como os processos sociais, já que se concebe a compreensão pessoal dos indivíduos através de sua participação na negociação das normas da aula, incluindo as gerais e as que são específicas da atividade Matemática.

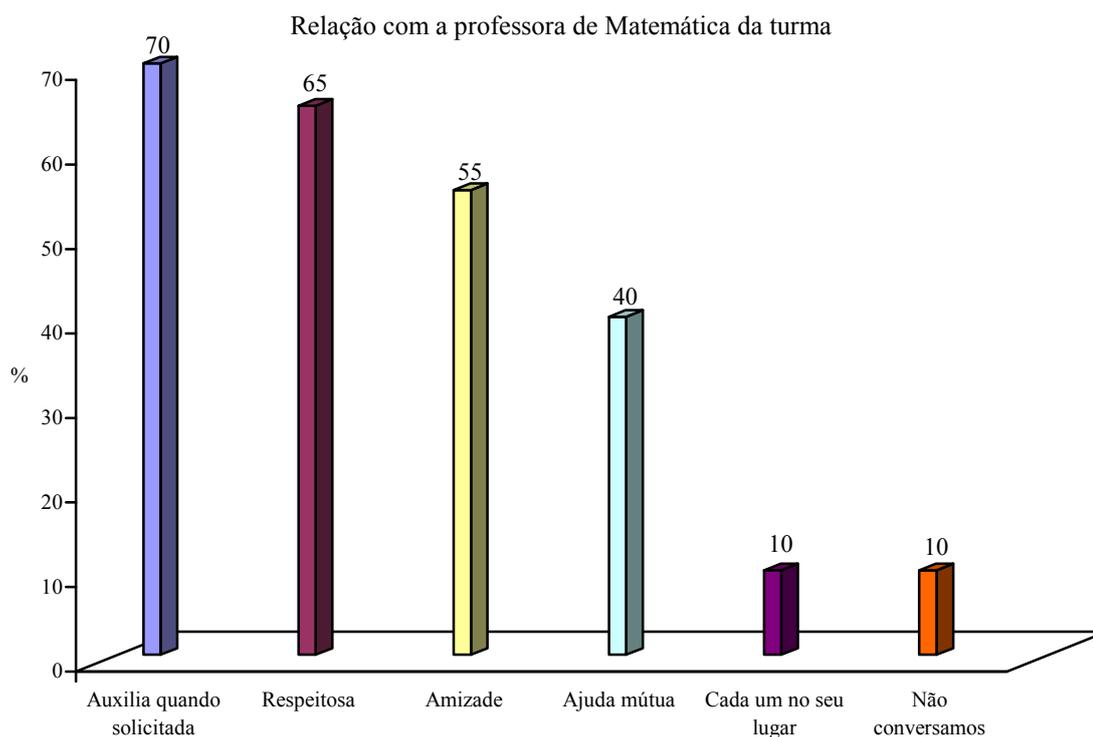


Gráfico 18: Relação com a professora de Matemática da turma.

A relação com a professora de Matemática da turma 225, segundo 70% dos alunos ela auxiliava quando solicitada, 65% consideravam a relação respeitosa, 55% de amizade, 40% apontaram uma relação de ajuda mútua, 10% consideravam cada um no seu lugar e 10% afirmaram que não conversavam. A professora considerou que sua relação com os alunos era de amizade, de auxílio quando solicitada e de ajuda mútua. Delamont (1987) escreve que os pesquisadores consideram a interação em sala de aula como uma atuação conjunta. É uma troca diária entre alunos e professor, aonde, o processo de negociação vai avançando diariamente e está sujeito a definições das realidades da aula. Qualquer encontro em sala de aula é uma intersecção entre a identidade dos professores e a dos alunos.

As interações com seus colegas e com a professora de Matemática, interferem no seu processo de aprendizagem?

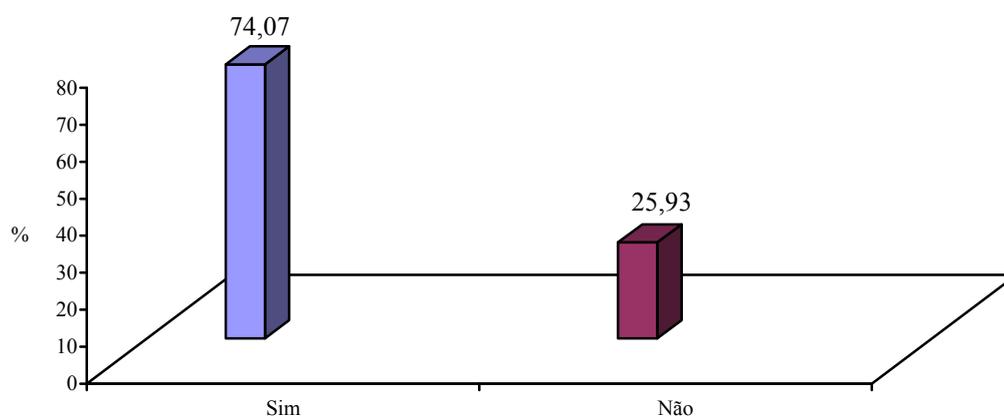


Gráfico 19: As interações com seus colegas e com a professora de Matemática, interferem no seu processo de aprendizagem?

Segundo 74,07% dos alunos entrevistados as interações com os colegas e a professora de Matemática interferiam no seu processo de aprendizagem, enquanto que 25,93% achavam que as interações não interferiam no seu processo de aprendizagem da Matemática. A professora também afirmou que as interações interferiam no processo de aprendizagem de seus alunos, pois a amizade era o primeiro passo para não haver barreiras entre aluno e professor e a ajuda individual possibilitava a superação das dificuldades existentes. Zabala (1998) escreve que na interação social que deve caracterizar o ensino, o professor é o participante que já internalizou significados compartilhados para os materiais educativos do currículo. Em um episódio de ensino, o professor apresenta aos alunos significados socialmente aceitos, no contexto da matéria de ensino para determinado signo. O aluno deve, então, de alguma maneira devolver ao professor o significado que captou. O professor nesse processo é responsável por verificar se o significado que o aluno captou é aceito, compartilhado, socialmente. A responsabilidade do aluno é verificar se os significados que captou são aqueles que o professor pretendia que ele captasse e que são aqueles compartilhados no contexto da área de conhecimentos em questão. O ensino se consuma quando aluno e professor compartilham significados.

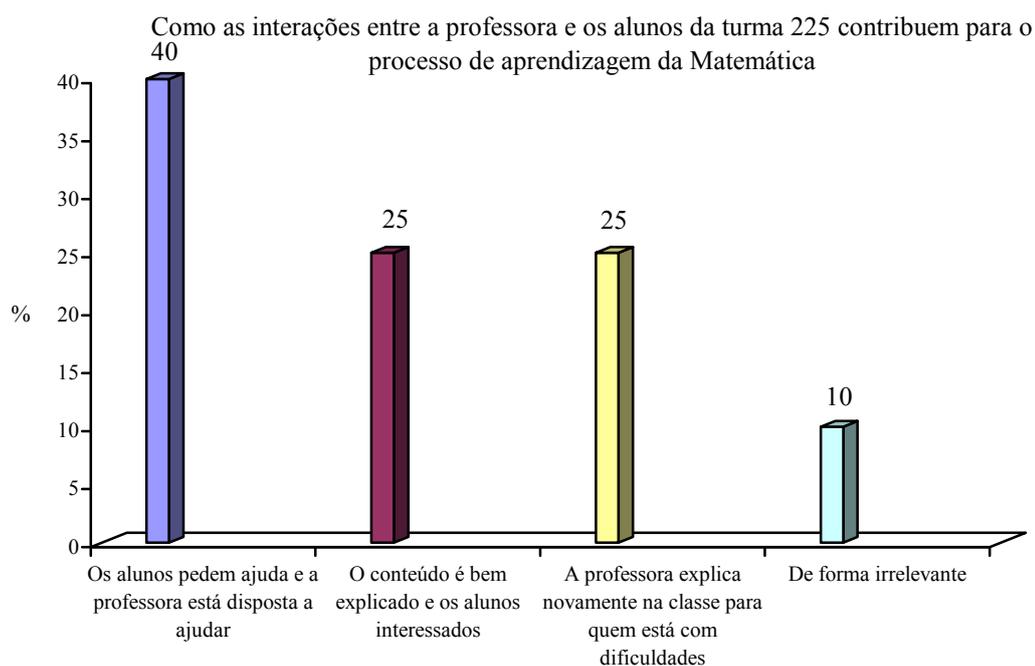


Gráfico 20: Como as interações entre a professora e os alunos da turma 225 contribuem para o processo de aprendizagem da Matemática.

As interações entre a professora e os alunos da turma 225 contribuíam para o processo de aprendizagem da Matemática, segundo 40% dos alunos entrevistados, quando os alunos pediam ajuda e a professora estava disposta a ajudar, para 25% nos momentos em que o conteúdo era bem explicado e os alunos estavam interessados, 25% destacaram os momentos nos quais a professora explicava novamente na classe para quem estava com dificuldades e 10% consideravam as interações de forma irrelevante. A professora também destacou sua participação positiva no processo de ensino-aprendizagem, embora afirmasse que tinha alunos que apenas estavam preocupados com a aprovação e não com a construção do conhecimento matemático. Aquino (1996) afirma que é o modo de agir do professor em sala de aula, mais do que suas características de personalidade, que colabora para uma adequada aprendizagem dos alunos. O modo de agir do professor em sala de aula fundamenta-se numa determinada concepção do papel do professor. Mortimer e Scott (2002) afirmam que o professor pode interagir com os alunos de diferentes maneiras, pode liderar as discussões em sala de aula, ou pode fazer com que eles trabalhem em grupos e ajudá-los quando necessário, ou ainda fazer uma série de questões a serem respondidas pelos mesmos. Segundo Candela (1998), sempre que ocorrer uma interação entre professor e aluno, o professor deve acompanhar todo o processo. Ele pode ocupar a posição de intermediário, de dirigir o processo, desafiar ou comparar, dependendo da situação será a sua posição. Segundo Godino e Llinares (2006), numa aula de Matemática, os participantes precisam negociar os

significados com a finalidade de chegar a um significado compartilhado, isto é, compreendido por todos os membros de uma cultura de aula. Por meio da negociação dos significados, os participantes constituem significados tomados como compartilhados, ainda que não necessariamente compartilhem o conhecimento. Assim, o significado matemático não é tomado como existente independentemente dos indivíduos que atuam e de sua interação, mas é gerado durante a interação social.

As interações professora-aluno(s) e aluno(s)-professora influenciaram no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, de acordo com a investigação realizada. Tanto os alunos, como a professora, consideraram as interações entre ambos necessárias para a superação das dificuldades de aprendizagem existentes e a construção do conhecimento matemático. Complementando esse estudo, na secção seguinte investigamos as interações entre os alunos.

### 4.3.3 As interações entre os alunos

A seguir apresentamos os resultados obtidos nos questionários que possibilitam discutir as interações entre os alunos durante as aulas de Matemática.

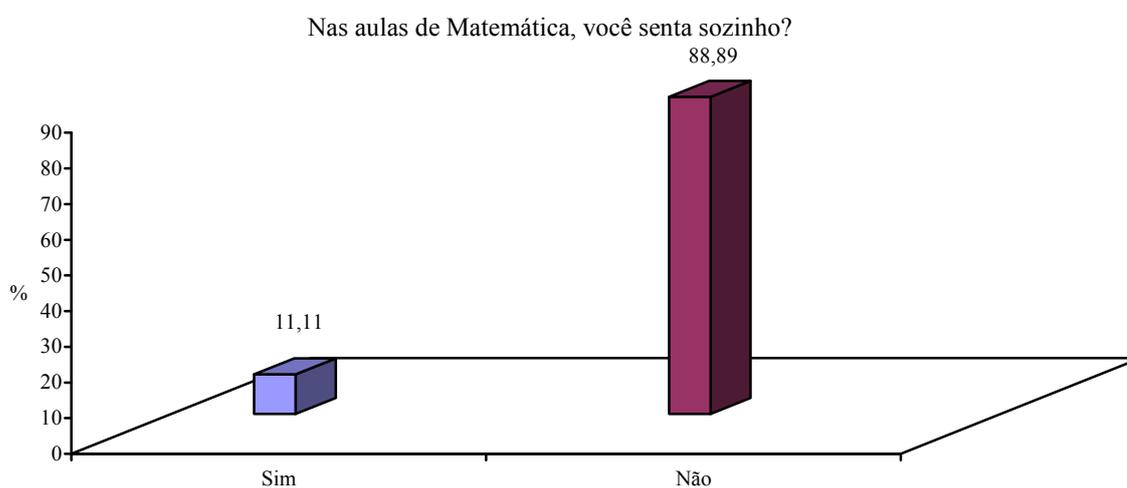


Gráfico 21: Nas aulas de Matemática, você senta sozinho?

Durante as aulas de Matemática, 88,89% dos alunos da turma 225 sentavam-se com algum colega, enquanto que 11,11% preferiam ficar trabalhando sozinhos. De acordo com Delamont (1987), até mesmo as instalações físicas e a disposição das classes em sala de aula influenciam no mecanismo das interações.

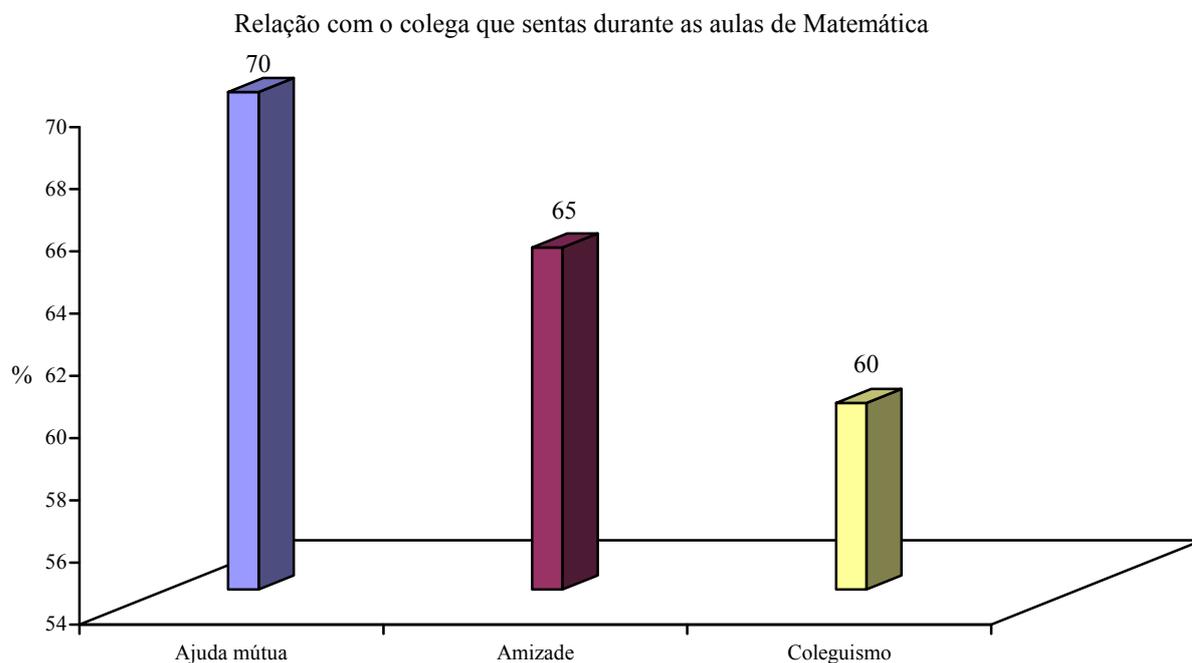


Gráfico 22: Relação com o colega que sentas durante as aulas de Matemática.

Para 70% dos alunos buscava-se uma relação de ajuda mútua quando sentavam com um colega durante as aulas de Matemática, 65% buscavam amizade e 60% coleguismo. Para Cabral (1987) a interação em sala de aula influencia na aprendizagem do aluno e no respeito que ele tem pelo outro. Os processos de ensino-aprendizagem que são marcados por uma maior frequência de interações entre alunos, levam os mesmos à obtenção de um melhor nível de aprendizagem bem como ao desenvolvimento de um maior respeito para com as pessoas dos colegas da sala de aula.

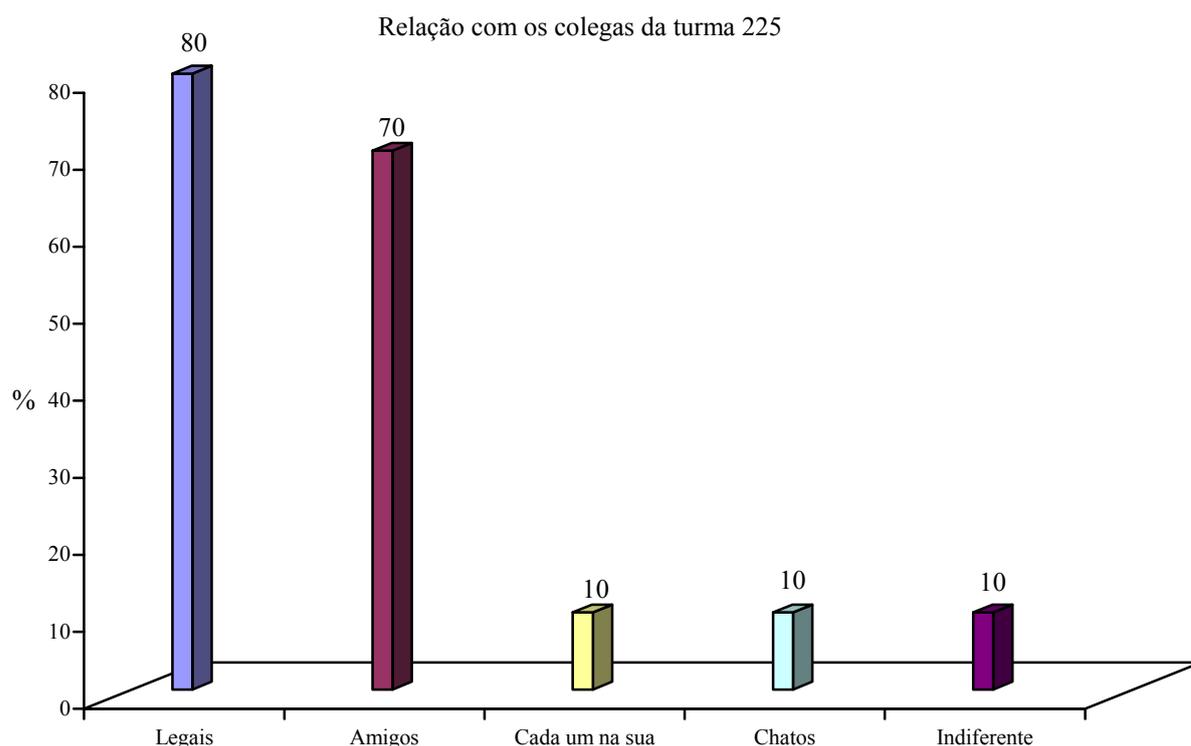


Gráfico 23: Relação com os colegas da turma 225.

Dos entrevistados, 80% consideraram legais os colegas da turma 225, 70% acharam que eram amigos, 10% afirmaram ser cada um na sua, 10% consideraram os colegas chatos e 10% posicionaram-se indiferentes diante da questão. Observou-se, então, um predomínio de aspectos positivos na relação com os colegas da turma 225.

Como as interações entre os alunos da turma 225 interferem na aprendizagem da Matemática

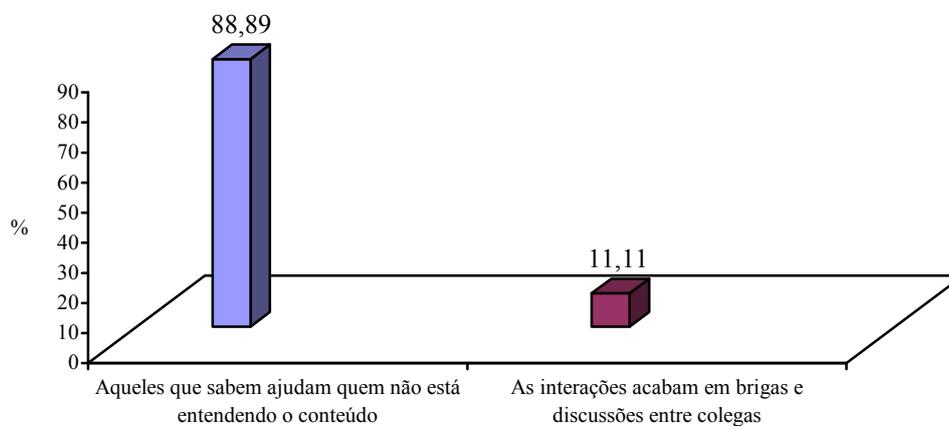


Gráfico 24: Como as interações entre os alunos da turma 225 interferem na aprendizagem da Matemática.

Segundo os alunos da turma 225, as interações entre os mesmos interferiam na aprendizagem da Matemática, para 88,89% destes na medida em que aqueles que sabiam ajudavam quem não estava entendendo o conteúdo. Enquanto que 11,11% afirmaram que as interações acabavam em brigas e discussões entre colegas. Portanto, a maioria destacou a influência positiva das interações no processo de aprendizagem da Matemática. Segundo a professora, as interações entre os alunos da turma auxiliavam na aprendizagem da Matemática, pois aqueles que possuíam dificuldades de aprendizagem sentiam-se importantes quando conseguiam ajudar os colegas. Segundo Blumer (1969), a fonte dos significados é a interação social, ou seja, um sistema social, onde o processo interativo tem lugar. A interação ocorre quando se dá a adoção recíproca de papéis, ou seja, quando dois ou mais indivíduos fazem inferências sobre seus próprios papéis e assumem simbolicamente – não fisicamente – o papel do outro, utilizando este processo enquanto orientação para suas ações. Portanto, as convenções e os convênios em relação aos conteúdos da disciplina e as regularidades sociais acontecem interativamente.

De acordo com os dados apresentados, as interações entre os alunos interferiram no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Realizando as atividades em grupo, os alunos da turma buscavam ajuda mútua para construção do conhecimento matemático. Os alunos que sabiam, auxiliavam quem não estava compreendendo os conteúdos, assim, também se fortaleceram as relações de amizade e coleguismo na turma 225. Na seqüência, trazemos as crenças da professora e dos alunos identificadas nos questionários.

#### **4.3.4 As crenças da professora e dos alunos**

Nesta secção apresentamos as crenças da professora e dos alunos durante as aulas de Matemática.

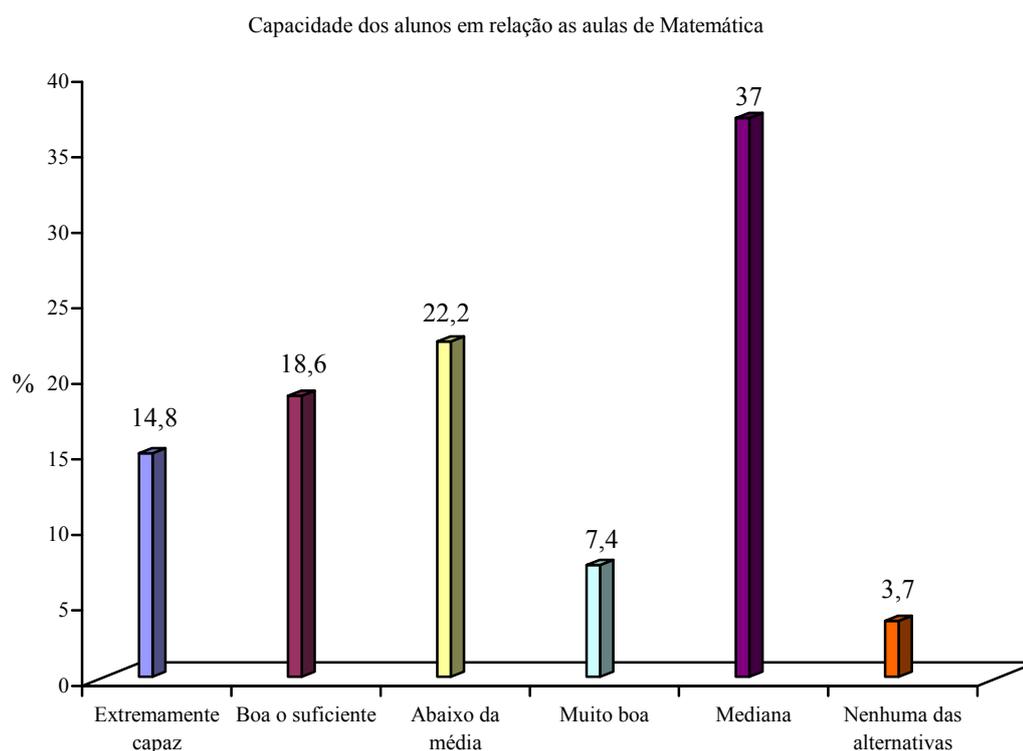


Gráfico 25: Capacidade em relação às aulas de Matemática na opinião dos alunos.

Questionados sobre sua capacidade em relação às aulas de Matemática, 14,8% dos alunos consideraram-se extremamente capazes, 7,4% muito bons, 37% consideraram sua capacidade mediana, 18,6% consideraram-se bons o suficiente, 22,2% acharam-se abaixo da média e 3,7% enquadraram-se em nenhuma das alternativas. Segundo Zabala (1998), a aprendizagem é potencializada quando convergem as condições que estimulam o trabalho e o esforço, num clima de interações presididas pelo afeto e que gerem sentimentos de segurança e contribuam para formar no aluno uma percepção positiva e ajustada de si mesmo.

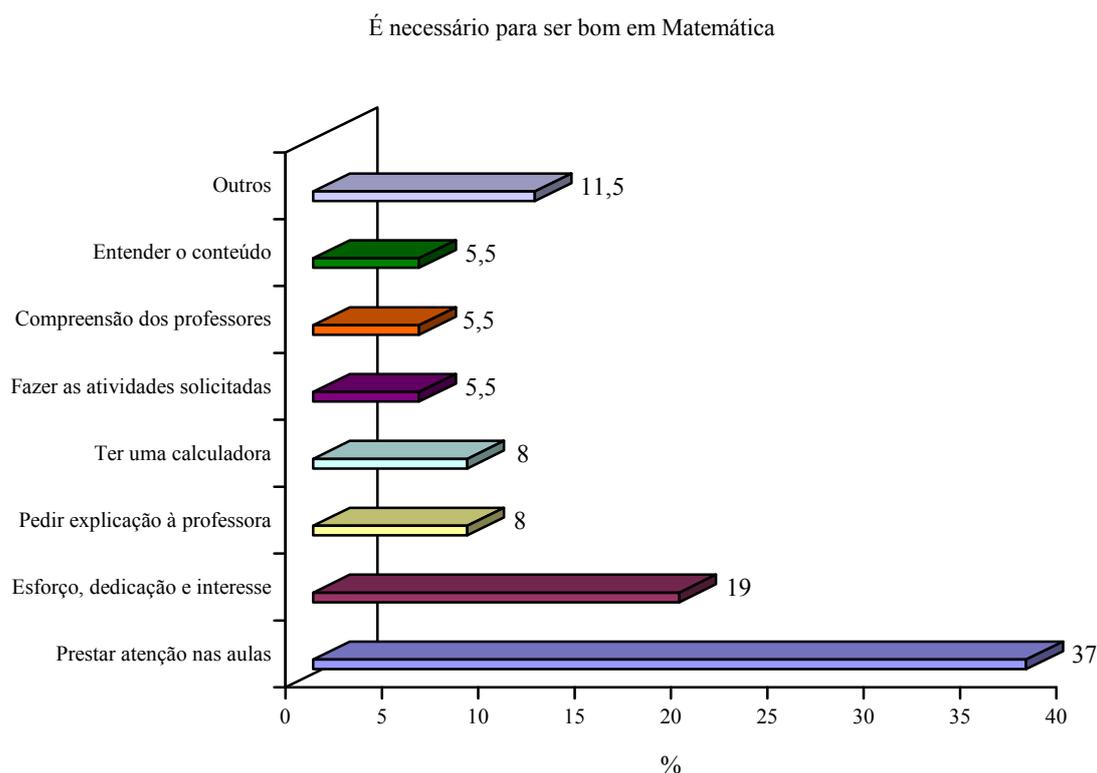


Gráfico 26: É necessário para ser bom em Matemática.

Para ser bom em Matemática, 37% dos entrevistados disseram que era preciso prestar atenção nas aulas, 19% afirmaram ser necessário esforço, dedicação e interesse, 8% disseram que era preciso pedir explicação para a professora, 8% acharam que era necessário ter uma calculadora, 5,5% disseram que era preciso fazer as atividades solicitadas, 5,5% responderam que era necessária compreensão dos professores, 5,5% acharam que era preciso entender o conteúdo e 11,5% apontaram outras necessidades. Segundo a professora da turma, era necessário ter conhecimento, conhecer os alunos e usar diferentes metodologias para que todos pudessem aprender. Chacón (2003) destaca as crenças que o contexto social provoca nos jovens e nas crenças sobre o contexto social dos alunos. As crenças que os jovens manifestam sobre o sucesso e o fracasso em Matemática envolvem valores do grupo social, de sua dimensão afetiva e do posicionamento que eles assumem diante da Matemática. Quando se referem ao sucesso e ao fracasso como resultado de motivos controláveis indicam aspectos como: trabalhar muito, prestar atenção, perguntar ao professor e organizar o tempo de estudo. Embora as justificativas que dão sejam significativas, situando a origem da causa interna incontrolável, gente que nasceu para isso, vem de família, nasceu para estudar. Entre os

motivos externos incontroláveis aparecem: situação familiar, ter oportunidades e os professores.

Baseando-se nas informações obtidas, verificou-se que a maior parte dos alunos investigados se consideraram capazes em relação às aulas de Matemática, o que poderia estar influenciando seu comportamento durante as aulas. Além disso, acreditavam que o desenvolvimento de atitudes positivas por parte dos alunos e da professora durante as aulas era fundamental para o bom desempenho em Matemática. Na seção seguinte, trazemos as atitudes da professora e dos alunos identificadas nos questionários.

#### 4.3.5 As atitudes da professora e dos alunos

Na seqüência apresentamos as atitudes mais freqüentes da professora e dos alunos durante as aulas de Matemática.

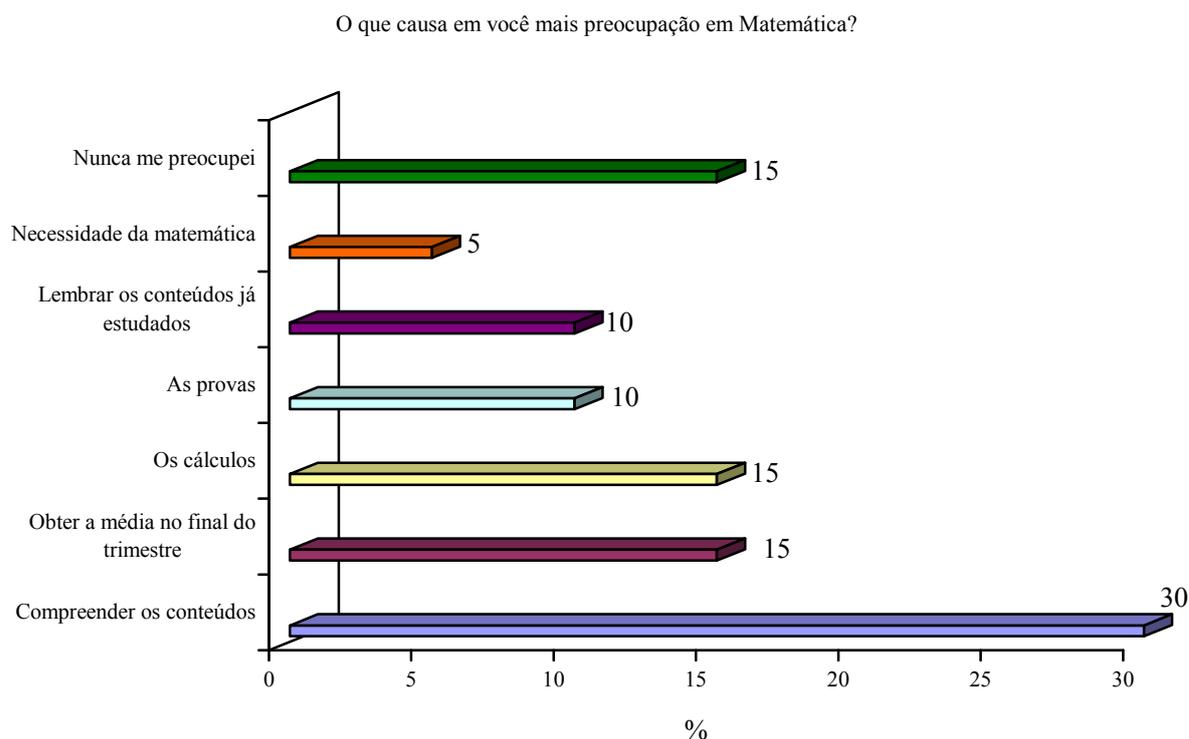


Gráfico 27: O que causa em você mais preocupação em Matemática?

Segundo 30% dos alunos entrevistados, a maior preocupação durante as aulas de Matemática era compreender os conteúdos, 15% preocupavam-se em obter a média no final do trimestre, 15% preocupavam-se com os cálculos, 10% preocupavam-se com as provas,

10% também se preocupavam em lembrar os conteúdos que já tinham estudado e 5% preocupavam-se com o fato de que a Matemática era necessária e 15% dos entrevistados afirmaram que nunca se preocuparam com alguma coisa durante as aulas de Matemática. Durante as aulas de Matemática, a professora da turma estava preocupada em compreender os alunos e ser compreendida por eles.

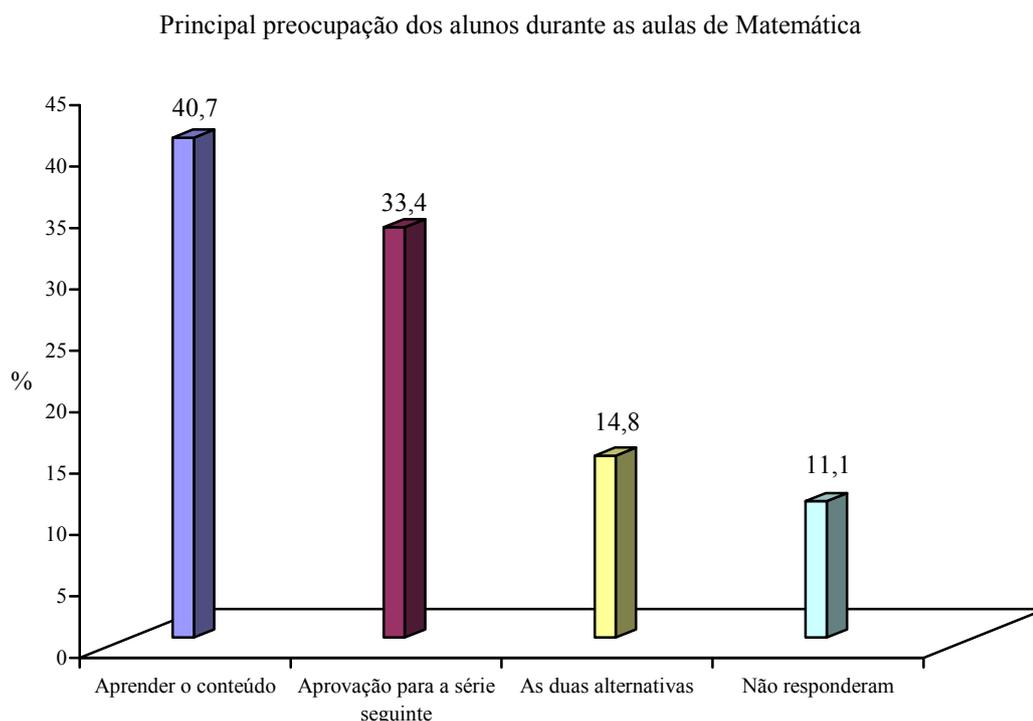


Gráfico 28: Principal preocupação dos alunos durante as aulas de Matemática.

Durante as aulas de Matemática, 40,7% dos alunos pesquisados estavam preocupados em aprender o conteúdo, 33,4% preocupavam-se apenas com a aprovação para a série seguinte, 14,8% levavam as duas alternativas em consideração e 11,1% não responderam à pergunta. Na opinião da professora, alguns queriam aprender, mas a maioria apenas buscava a aprovação para a série seguinte. O comportamento humano, para Blumer (1969), fundamenta-se nos significados dos elementos do mundo: os seres humanos agem em relação ao mundo baseados no sentido dos elementos tais como objetos físicos, outras pessoas, instituições e ideais.

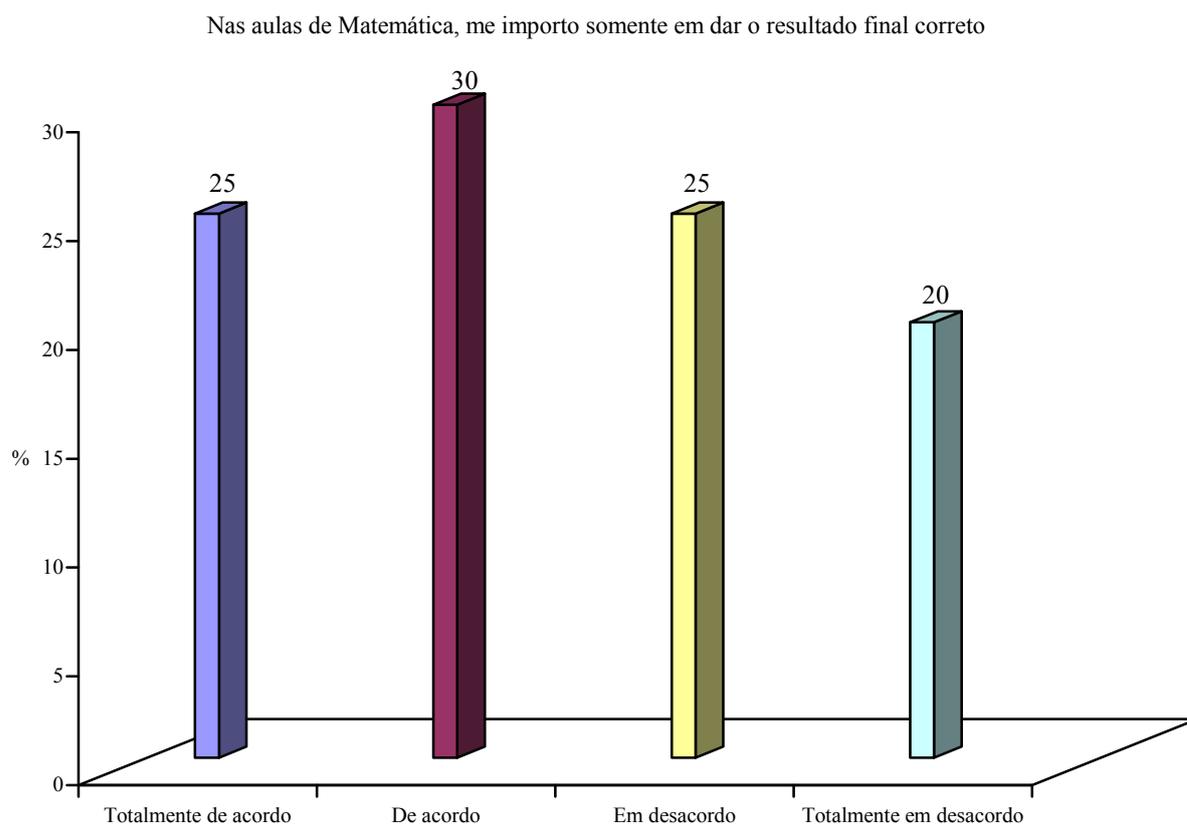


Gráfico 29: Nas aulas de Matemática, me importo somente em dar o resultado final correto.

Os alunos foram indagados se nas aulas de Matemática preocupavam-se apenas em dar o resultado final correto. 25% dos alunos ficaram totalmente de acordo, 30% estavam de acordo, 25% ficaram em desacordo e 20% estavam totalmente em desacordo. Logo se notou que a maioria dos alunos desta turma, 55%, estavam preocupados apenas em dar o resultado final correto e não se preocupavam com o processo para chegar ao resultado final. Segundo Dante (2002), é muito mais importante valorizar a maneira como o aluno resolveu um problema, especialmente se ele fez de uma maneira autônoma, original, em vez de simplesmente verificar se acertou a resposta. Portanto, o professor deve considerar mais o processo do que o produto da aprendizagem e mostrar ao aluno que aprender a aprender é mais importante do que resultados prontos e acabados.

Quando minhas tentativas de resolver exercícios ou problemas matemáticos fracassam, tento de novo

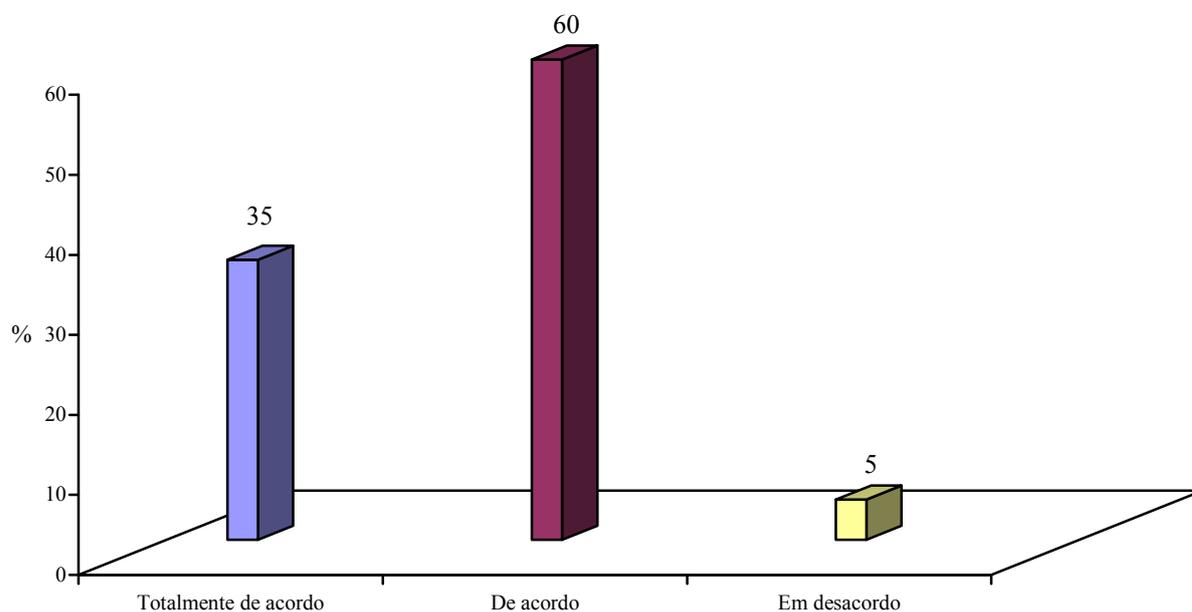


Gráfico 30: Quando minhas tentativas de resolver exercícios ou problemas matemáticos fracassam, tento de novo.

Quando minhas tentativas de resolver exercícios ou problemas matemáticos fracassam, tento de novo. 35% dos alunos ficaram totalmente de acordo, 60% posicionaram-se de acordo e 5% ficaram em desacordo diante desta afirmação. Portanto, na turma 225, 95% dos alunos afirmaram que diante do fracasso em Matemática tentavam de novo. Dante (2002), afirma que muito se aprende por tentativas e erros, por aproximações sucessivas e aperfeiçoamentos. Por isso, os erros cometidos pelo aluno devem ser vistos naturalmente como parte do processo ensino-aprendizagem. Também é fundamental que o professor analise o tipo de erro cometido pelo aluno. Ao fazer isso, poderá perceber quais foram as dificuldades apresentadas e reorientar sua ação pedagógica com mais eficácia para saná-las. O ato de mostrar ao aluno onde, como, e por que ele cometeu o erro ajuda-o a superar lacunas de aprendizagem e equívocos de entendimento.

Então, verificou-se que a atitude predominante dos alunos durante as aulas de Matemática era aprender o conteúdo. Diante do fracasso ao resolver os exercícios ou problemas matemáticos, tentavam de novo. Apesar disso, foi verificado que metade da turma preocupava-se apenas em dar o resultado final correto, não se preocupando com todo o processo. Logo, a atitude da professora de compreender os alunos era fundamental para ajudá-los a modificar as atitudes negativas em sala de aula e fortalecer a construção do

conhecimento matemático. Complementando o estudo dos afetos dos alunos e da professora, analisaremos as emoções na secção seguinte.

#### 4.3.6 As emoções da professora e dos alunos

Nesta secção apresentamos as emoções mais frequentes da professora e dos alunos durante as aulas de Matemática.

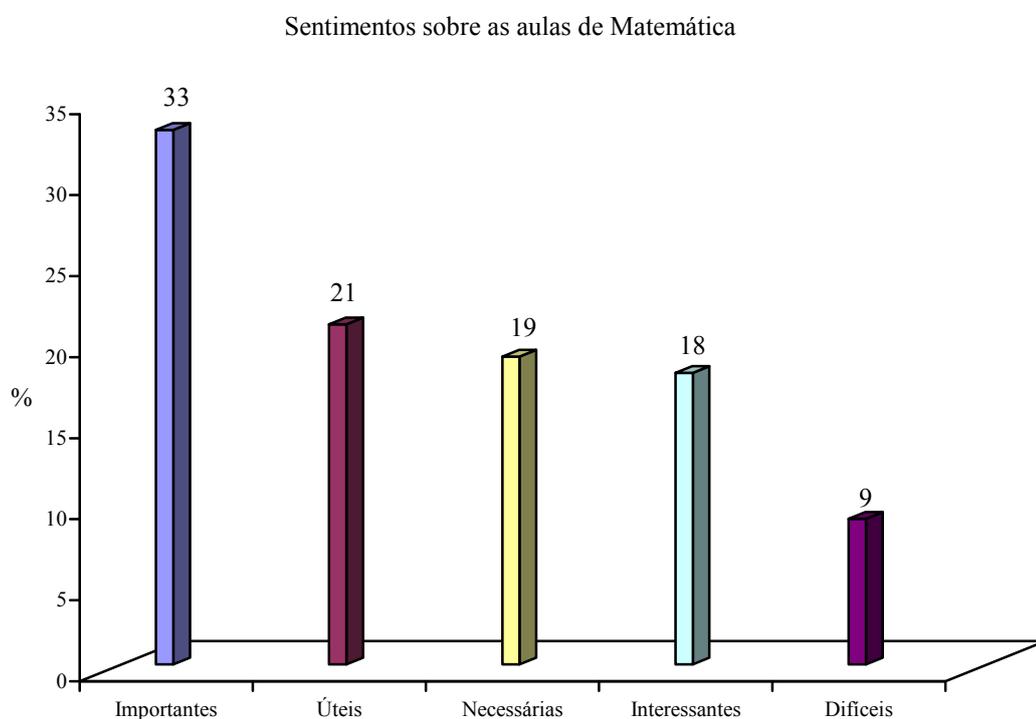


Gráfico 31: Sentimentos sobre as aulas de Matemática.

Dos alunos pesquisados, 33% consideravam as aulas de Matemática importantes, 21% achavam as aulas úteis, 19% consideravam-nas necessárias, 18% responderam que as aulas de Matemática eram interessantes e 9% as consideravam difíceis. Estes sentimentos poderiam estar sendo influenciados pela professora, pois ela considerava a Matemática importante, útil, divertida, atraente, interessante e necessária. Isto permitiu afirmar que havia um predomínio de sentimentos positivos em relação às aulas de Matemática. Segundo Dante (2002), o aluno deve desenvolver a percepção do valor da Matemática como construção humana, reconhecendo a contribuição da mesma para a compreensão e resolução de problemas do homem através do tempo, apreciando a beleza intrínseca da Matemática e da

presença dela na arte, na natureza, nas ciências, na tecnologia e no cotidiano. O aluno também deve desenvolver o sentido de coletividade e de cooperação, participando cooperativamente dos trabalhos em equipe, respeitando opiniões divergentes das suas e aceitando as diferenças individuais, participando das soluções dos problemas da comunidade escolar e da comunidade em que está inserido.

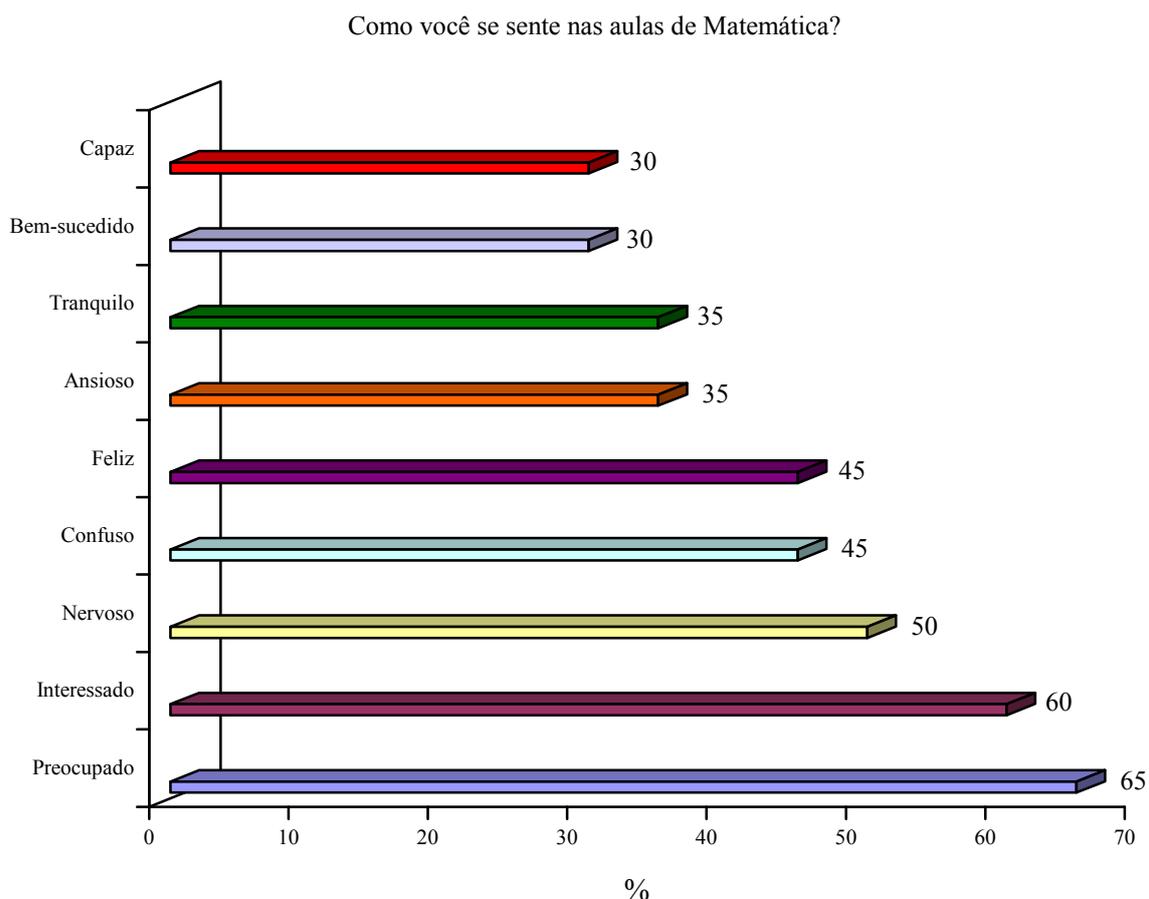


Gráfico 32: Como você se sente nas aulas de Matemática?

Durante as aulas de Matemática, 65% dos alunos disseram estar preocupados, 60% interessados, 50% achavam-se nervosos, 45% consideravam-se confusos, 45% sentiam-se felizes, 35% ansiosos, 35% tranquilos, 30% sentiam-se bem-sucedidos e 30% capazes. Observou-se um equilíbrio entre sentimentos positivos e sentimentos negativos nos alunos durante as aulas de Matemática. Durante as aulas de Matemática, a professora sentia-se interessada, feliz, dinâmica e tranqüila. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), a ansiedade (presente na situação de aprendizagem) pode estar ligada ao medo de fracasso, desencadeado pelo sentimento de incapacidade para a realização da tarefa ou de insegurança em relação à ajuda que pode ou não receber de seu professor, ou de seus colegas,

e consolidar um bloqueio para aprender. Para Chacón (2003), o desafio dos educadores é irromper e interromper os sentimentos negativos, como passo prévio para a necessária reconstrução afetivo-cognitiva que deve acontecer para o progresso do estudante, encontrando caminhos didáticos que favoreçam tais aspectos. Além disso, a prática educativa tem de tomar consciência das contínuas mensagens que os estudantes recebem sobre o que significa conhecer Matemática e sobre qual é o significado social de sua aprendizagem. Deve-se considerar que a estrutura do auto-conceito como aprendiz de Matemática está relacionada com suas atitudes, com sua visão do mundo matemático e com sua identidade social.

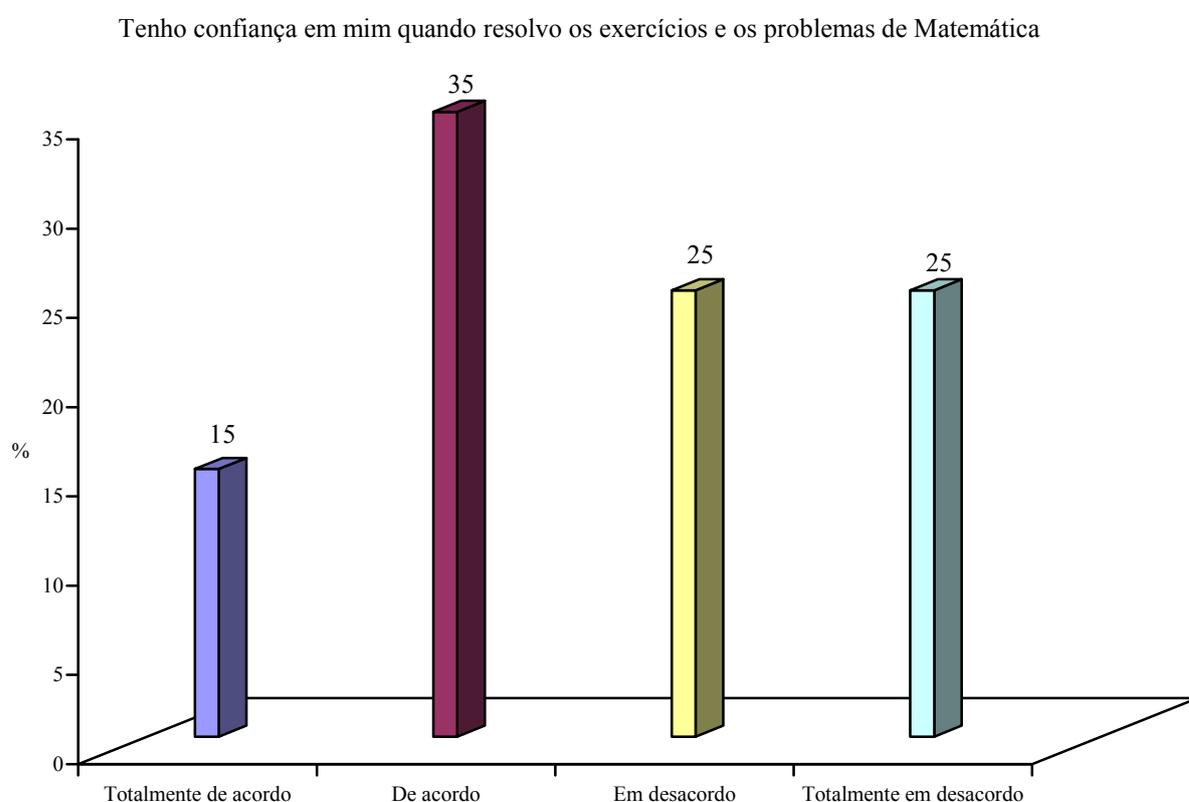


Gráfico 33: Tenho confiança em mim quando resolvo os exercícios e os problemas de Matemática.

Diante da afirmação tenho confiança em mim quando resolvo os exercícios e os problemas de Matemática, 15% dos alunos estavam totalmente de acordo, 35% ficaram de acordo, 25% posicionaram-se em desacordo e 25% estavam totalmente em desacordo. Este resultado demonstrou um equilíbrio entre confiança e desconfiança durante as aulas de Matemática na turma 225. Dante (2002), afirma que é necessário que o aluno desenvolva a confiança em si próprio, expressando e fundamentando suas opiniões, enfrentando com confiança situações novas, refletindo e formulando juízos sobre situações com que se depara,

tendo iniciativa na busca de informações, e que desenvolva a curiosidade e o gosto de aprender, interessando-se pela pesquisa.

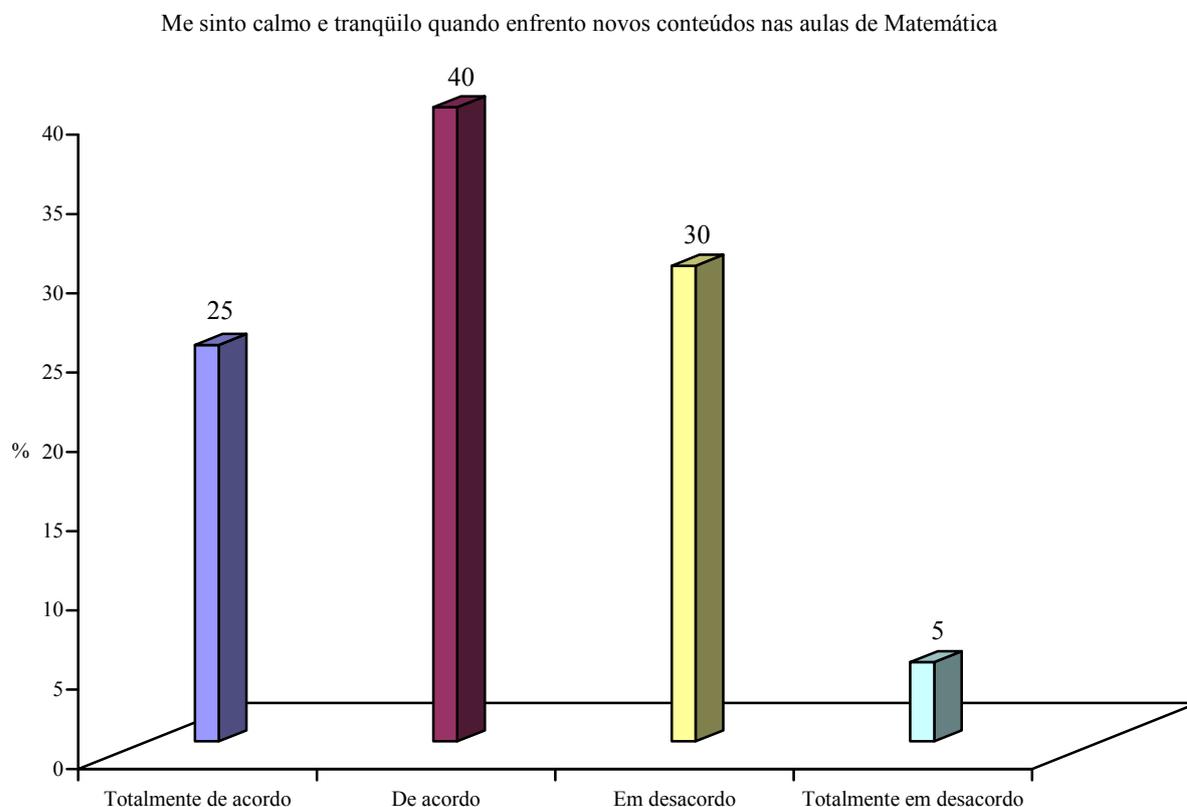


Gráfico 34: Sinto-me calmo e tranqüilo quando enfrento novos conteúdos nas aulas de Matemática.

A posição dos alunos diante da afirmativa me sinto calmo e tranqüilo quando enfrento novos conteúdos nas aulas de Matemática, apontou que 25% estavam totalmente de acordo, 40% ficaram de acordo, 30% estavam em desacordo e 5% ficaram totalmente em desacordo. Logo, verificou-se um predomínio de sentimentos positivos. Para Chacón (2003), a estrutura de auto-conceito como aprendiz de Matemática está relacionada com suas atitudes, sua perspectiva do mundo matemático e com sua identidade social. O auto-conceito em relação à Matemática é formado por conhecimentos subjetivos, as emoções e as intenções de ação sobre si mesmo referentes à Matemática.

Quando tenho que trabalhar com novos conteúdos, não fico apreensivo

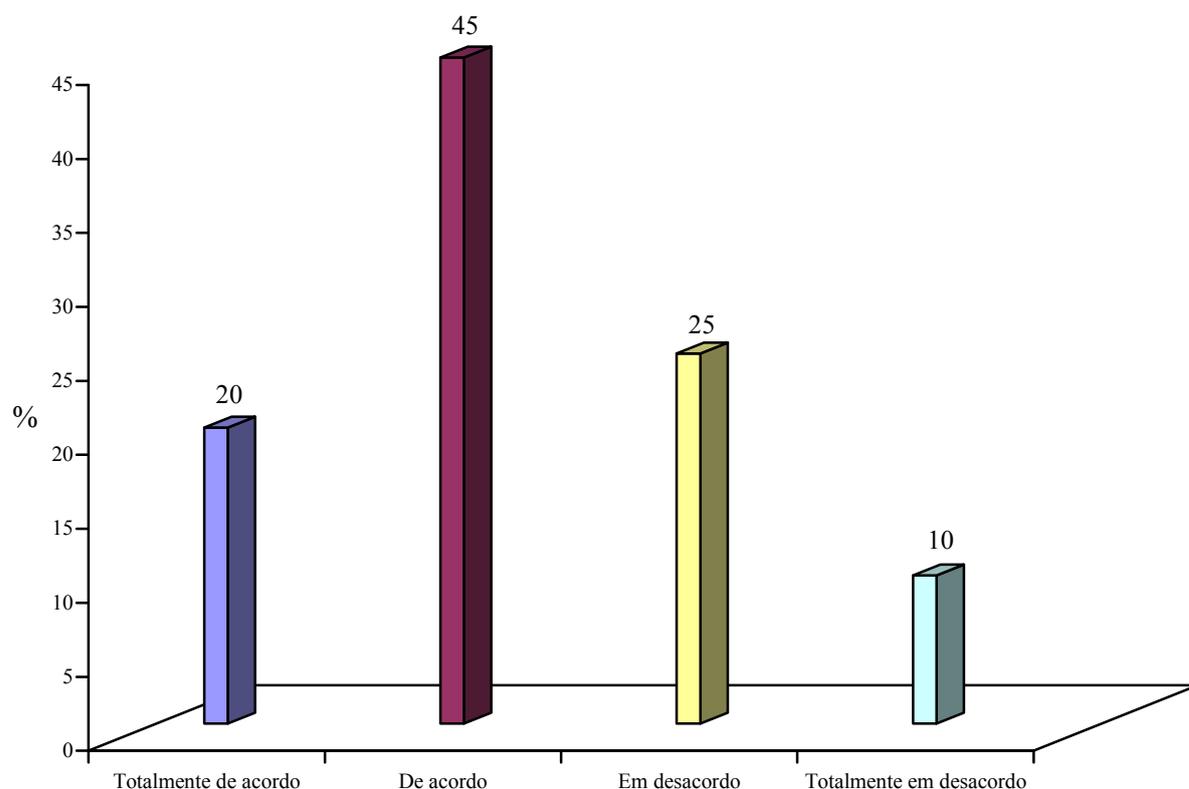


Gráfico 35: Quando tenho que trabalhar com novos conteúdos, não fico apreensivo.

A afirmação quando tenho que trabalhar com novos conteúdos, não fico apreensivo, para 20% dos alunos foi de total acordo, 45% ficaram de acordo, 25% posicionaram-se em desacordo e 10% afirmaram total desacordo. Segundo Chacón (2003), as ações dos indivíduos aparecem influenciadas por seus estados internos e impulsos, bem como estímulos e pelos acontecimentos externos.

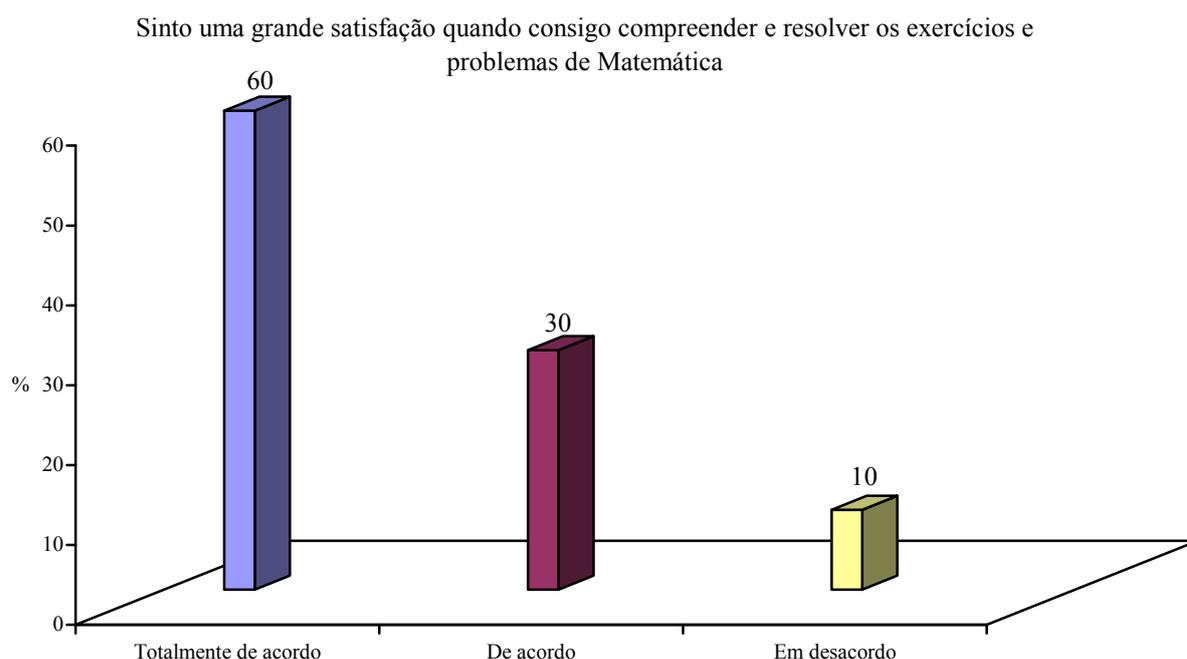


Gráfico 36: Sinto uma grande satisfação quando consigo compreender e resolver os exercícios e problemas de Matemática.

Diante da afirmação sinto uma grande satisfação quando consigo compreender e resolver os exercícios e problemas de Matemática, 60% dos questionados ficaram totalmente de acordo, 30% estavam de acordo e 10% ficaram em desacordo. Logo, 90% dos alunos afirmaram sentir uma grande satisfação quando compreendiam e resolviam exercícios e problemas matemáticos com sucesso. Para Dante (2002) é muito importante trabalhar o desenvolvimento de uma atitude positiva em relação à Matemática, reforçando a autoconfiança e o interesse diante dos exercícios e da resolução problemas, assim como, sensibilizar o aluno para organizar, argumentar logicamente e ver a beleza intrínseca da Matemática.

Assim, verificaram-se um predomínio de sentimentos positivos dos alunos durante as aulas de Matemática, tais como, satisfação, calma, tranquilidade, confiança, interesse e felicidade. Embora, também tenha se verificado sentimentos negativos, como ansiedade e nervosismo. A professora da turma 225 também tinha sentimentos positivos em relação à Matemática. Estes sentimentos, juntamente com as crenças e atitudes dos alunos e da professora e as interações entre ambos, contribuíram no processo de ensino-aprendizagem da Matemática na turma investigada.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada mostrou que as interações de uma turma de 2ª série do Ensino Médio noturno do Colégio Estadual Jacob Arnt de Bom Retiro do Sul/RS influenciaram de forma positiva o processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

De acordo com a pesquisa, a falta de conhecimentos básicos de conteúdos desenvolvidos no Ensino Fundamental, as dificuldades de interpretação, a tendência muito tradicional de ensinar, determinadas formas de avaliação, as aulas muito abstratas, a falta de recursos didáticos (novas tecnologias, por exemplo), o afastamento dos bancos escolares por longo período, a infrequência as aulas, a dupla jornada (trabalho e estudo), os problemas familiares, a falta de confiança do aluno em si próprio, a ansiedade, o nervosismo, a falta de concentração, as atitudes negativas do professor, as crenças de que tem gente que nasceu para compreender a Matemática, as dificuldades de relacionamento entre professor-aluno, aluno-professor e aluno-aluno são fatores que contribuíram para o insucesso do processo de ensino-aprendizagem da Matemática na turma investigada.

Os resultados obtidos na investigação mostraram que as dificuldades de aprendizagem em Matemática na turma 225 estavam mais relacionadas aos aspectos cognitivos do que aos aspectos afetivos, pois os alunos destacaram suas dificuldades com as fórmulas e os cálculos. Segundo Chacón (2003), o educador precisa ter consciência da tensão que é produzida no estudante no momento da construção do contexto pessoal e o contexto em que a atividade se desenvolve. Assim, as interações são fundamentais para amenizar estas tensões e favorecer a aprendizagem.

As atividades em grupo com ajuda mútua entre os colegas e mediação da professora, as explicações da professora, a estimulação constante dos alunos pela professora, o interesse, a concentração e a participação dos alunos são fatores que contribuíram significativamente no processo de ensino-aprendizagem da Matemática na turma investigada.

Portanto, o professor tem um papel fundamental no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Ele deve socializar os modelos matemáticos abstraídos do

mundo real, estimular a participação dos alunos, ser dinâmico, criativo, calmo e paciente. Manter um diálogo constante com os alunos e dar atenção aos mesmos. Determinados alunos gostam das aulas de Matemática principalmente por aspectos relacionados ao professor da turma, tais como, sua forma de explicar o conteúdo e de se relacionar com os mesmos.

Os alunos também devem estar dispostos a aprender e interagir com o professor e os colegas. A contribuição de cada aluno durante as aulas, além de fortalecer o próprio aluno, possibilita o crescimento do grupo. Qualquer sinal ou gesto emitido pelo aluno durante as aulas deve ser observado pelo professor e levado em consideração no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Retomando Santos (2001), a interação professor-aluno faz com que aconteça a aprendizagem, onde o primeiro ajuda o segundo na tarefa de aprender. A sala de aula é um espaço de construção cognitiva, de interação e desenvolvimento social de sujeitos que possuem diversas visões de mundo. Por esse motivo, a sala de aula é o espaço onde devem ocorrer as inter-relações pessoais e sociais entre professor-aluno.

A turma investigada reconheceu a importância e a necessidade das aulas de Matemática, pois os alunos estavam preocupados em aprender o conteúdo durante as aulas. Estes sentimentos e atitudes, com certeza, foram influenciados pela professora, pois ela também tinha estas preocupações e as demonstrava durante as aulas de Matemática.

A partir da investigação observou-se um equilíbrio entre sentimentos positivos e sentimentos negativos nos alunos durante as aulas de Matemática. Embora se considerassem capazes, demonstravam não terem muita confiança em si quando resolviam os exercícios e os problemas durante as aulas de Matemática. Apesar disso, quando as tentativas de resolver exercícios ou problemas matemáticos fracassavam, tentavam de novo. Constatou-se uma grande satisfação da professora e dos alunos, quando estes conseguiam compreender e resolver os exercícios e problemas de Matemática. Para aprender, reforça Zabala (1998), é indispensável que haja um clima e um ambiente adequados, constituídos por um marco de relações em que predominem a aceitação, a confiança, o respeito mútuo e a sinceridade. A aprendizagem é potencializada quando convergem as condições que estimulam o trabalho e o esforço, num clima de interações presididas pelo afeto e que gerem sentimentos de segurança e contribuam para formar no aluno uma percepção positiva e ajustada de si mesmo.

As interações entre professor e alunos aconteciam principalmente com o propósito da ajuda mútua, sendo esta relação de amizade e respeito. Assim, as interações entre professor e alunos contribuam no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, especialmente na

superação das dificuldades de aprendizagem. O que está de acordo com que escreve Delamont (1987), as interações em sala de aula levam os alunos a desenvolverem suas próprias estratégias para alcançar os seus objetivos e obter melhores resultados no processo de aprendizagem. Para que isso realmente aconteça, o professor deve aceitar e utilizar as idéias e sentimentos dos alunos. Godino e Llinares (2006), afirmam que, numa aula de Matemática, os participantes precisam negociar os significados com a finalidade de chegar a um significado compartilhado, isto é, compreendido por todos os membros de uma cultura de aula.

Mead (1972) defende uma educação moderna, em que as interações simbólicas estejam presentes como um elemento fundamental na constituição de um sujeito autônomo, ético e transformador de seu meio social.

A sociedade estabelecerá os ideais, os padrões, os valores e as normas que encaminham e objetivam a expressão das emoções e proporá para a pessoa o que, como e quando se emocionar, além do significado de sua experiência, e não só de sua conduta. As emoções contribuem para a existência, a manutenção e a reconstrução da própria estrutura social; em consonância, o sujeito como ator social formará sua própria estrutura afetiva, sua maneira de sentir e experimentar a realidade, bem como o modo de passar pelas próprias experiências.

Ação é a forma primeira de confrontação com a realidade, permitindo a formação da consciência, do pensamento e da linguagem ao mesmo tempo, pois o ato social engendra o campo da significação. A escola deve ser um local de trocas de experiências sociais dos alunos entre si e entre eles com os professores, em um processo reflexivo e aberto. Portanto, uma escola baseada em uma psicologia intelectualista, que não consegue oferecer aos alunos experiências que abarquem relações sociais entre as pessoas, mostra-se inadequada no exercício de sua função socializadora, não se apresentando como um lugar privilegiado para contribuir para a formação do sujeito reflexivo.

Entende-se que o presente estudo trouxe importantes contribuições para o processo de ensino-aprendizagem da Matemática, mostrando a importância das interações e dos afetos na aprendizagem da Matemática e apontando para a necessidade de mais pesquisas nesta área da Educação Matemática, sem desconsiderar as dimensões epistêmica e cognitiva nos processos de ensino e aprendizagem deste componente curricular.

## REFERÊNCIAS

AQUINO, Julio Groppa. **Confrontos na sala de aula: uma leitura institucional da relação professor-aluno**. São Paulo: Summus, 1996.

BLUMER, Herbert. **Symbolic interactionism – perspective and method**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1969.

BOGDAN, R. E BILKEN, S. K. **Qualitative research for education**. Boston: Allyn and Bacon, Inc., 1982.

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

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CABRAL, Erivaldo da Costa. **A Influência da Interação Professor-Aluno no Processo Ensino-Aprendizagem**. São Paulo: UNICAMP, 1987. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, 1987.

CANDELA, Antonia. A construção Discursiva de Contextos Argumentativos no Ensino de Ciências. In: COLL, César; EDWARDS, Derek (orgs.). **Ensino, Aprendizagem e Discurso em Sala de Aula: aproximações ao estudo do discurso educacional**. Traduzido por Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artmed, 1998.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Da Realidade a Ação: reflexão sobre educação e matemática**. 3. ed. São Paulo: Summus, 1986.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática: da teoria à prática**. 12. ed. Campinas: Papirus, 1996.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática contexto e aplicações: manual do professor, Ensino Médio**. São Paulo: Ática, 2002.

- DELAMONT, Sara. **Interacção na sala de aula**. Lisboa: Livros Horizonte, 1987.
- DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 5. ed. Campinas: Autores Associados, 2002.
- GODINO, Juan D.; CONTRERAS, Ángel; FONT, Vicenç. Análisis de Procesos de Instrucción en el Enfoque Ontológico-Semiótico de la Cognición Matemática. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, França, v. 26, n. 1, 2006. Disponível em < <http://www.ugr.es/~godino/fundamentos-teoricos/Godino=Llinares-Interaccionismo.PDF.htm> > Acesso em: 26 nov. 2007.
- GODINO, Juan D.; LLINARES, Salvador. El Interaccionismo Simbólico en Educación Matemática. **Revista Educación Matemática**, México, v. 12, n. 1, 2000. Disponível em < <http://www.ugr.es/~godino/fundamentos-teoricos/Godino=Llinares-Interaccionismo.PDF.htm> > Acesso em: 25 set. 2006.
- GÓMEZ CHACÓN, Inés M<sup>a</sup>. **Matemática emocional: os afetos na aprendizagem matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; NUNES, Giovanni da Silva. Currículo de matemática no ensino básico: a importância do desenvolvimento dos pensamentos de alto nível. **Relime**, México, v. 10, n. 1, p. 97-116, mar. 2007.
- HUETE, Juan Carlos Sánchez; BRAVO, José A. Fernández. **O Ensino da Matemática: fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2006.
- LAPLANE, Adriana Lia Frizman de. **Interação e silêncio na sala de aula**. Ijuí: UNIJUÍ, 2000.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1998.
- MEAD, Georg H. **Mind, self and society**. Chicago: University of Chicago Press, 1972.
- MORTIMER, Eduardo F.; SCOTT, Phil. **Atividade Discursiva nas Salas de Aula de Ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino**. 2002. Disponível em < <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol7/n3.htm> > Acesso em: 28 abr. 2006.
- SANTOS, Flávia Maria Teixeira dos. **Múltiplas Dimensões das Interações em Sala de Aula**. Belo Horizonte: UFMG, 2001. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Minas Gerais, 2001.
- UTSUMI, Miriam Cardoso (org.). **Entrelaçando saberes: contribuições para a formação de professores e as práticas escolares**. Florianópolis: Insular, 2002.
- VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente – o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: ArtMed, 1998.

## **APÊNDICES**

Como apêndices, são apresentados os questionários utilizados para investigar as interações de uma turma de 2ª série do Ensino Médio noturno do Colégio Estadual Jacob Arnt de Bom Retiro do Sul/RS.

**APÊNDICE A - Questionário para os alunos de Matemática da 2ª série do Ensino Médio noturno do Colégio Estadual Jacob Arnt de Bom Retiro do Sul/RS, turma 225.**



**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO  
DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

Mestrando: **Malcus Cassiano Kuhn**

Orientador: **Prof. Dr. Arno Bayer**

Professora da turma: **Simoni Sgari**

Este questionário está sendo aplicado para complementar as observações e pesquisas feitas nesta turma. Essas observações e o questionário irão subsidiar minha dissertação de Mestrado que estou elaborando sobre as interações em sala de aula.

Portanto, solicito sua ajuda para que este trabalho seja proveitoso e completo. Obrigado!

Idade: \_\_\_\_\_ anos      Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino

Jornada de trabalho diária: \_\_\_\_\_ horas.

Você já foi reprovado (a) alguma vez na disciplina de Matemática? ( ) Sim ( ) Não

Você concluiu a 8ª série do Ensino Fundamental: ( ) no ensino regular diurno.

( ) no ensino regular noturno.

( ) na Educação para Jovens e Adultos (EJA).

**1) Você gosta das aulas de Matemática? Independente se sua resposta for sim ou não, escreva por quê?**

---



---



---

**2) Você tem dificuldades nesta disciplina? Se a resposta for sim, se possível, escreva os motivos.**

---



---



---

**3)** Mostre seus sentimentos sobre as aulas de Matemática, enumerando-os de 1 a 12, de forma que seja indicado 1 para o sentimento que mais está presente em você e 12 para o sentimento que menos se adapta a você:

- |  |                                       |                                       |
|--|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Interessantes | <input type="checkbox"/> Agradáveis   | <input type="checkbox"/> Importantes  |
| <input type="checkbox"/> Úteis         | <input type="checkbox"/> Atraentes    | <input type="checkbox"/> Necessárias  |
| <input type="checkbox"/> Difíceis      | <input type="checkbox"/> Divertidas   | <input type="checkbox"/> Chatas       |
| <input type="checkbox"/> Fascinantes   | <input type="checkbox"/> Irrelevantes | <input type="checkbox"/> Maravilhosas |

**4)** Nas aulas de Matemática, você tem vontade de aprender o que está sendo passado pelo professor, ou tem como principal preocupação a aprovação para a série seguinte?

---



---



---

**5)** Como você vê sua capacidade em relação às aulas de Matemática? Sublinhe a palavra que representa sua resposta:

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| Extremamente capaz     | Muito bom (boa)        |
| Bom (boa) o suficiente | Mediano (a)            |
| Abaixo da média        | Inútil                 |
| Ruim o suficiente      | Nenhuma das anteriores |

**6)** O que causa em você mais preocupação em Matemática?

---



---



---

**7)** Analisando esta disciplina, qual sua opinião sobre a forma de ensinar e as atitudes da professora da turma? Sublinhe as palavras que descrevem o que você pensa:

- |          |          |        |          |
|----------|----------|--------|----------|
| Criativa | Coerente | Lógica | Dinâmica |
|----------|----------|--------|----------|

Estimulante	Repetitiva	Chata	Rápida
Caótica	Mecânica	Rotineira	Acessível
Divertida	Cansativa	Tranquila	Paciente

8) Como você se sente nas aulas de Matemática? Sublinhe o que mais se adapta com você:

Relaxado (a)	Feliz	Entediado (a)
Interessado (a)	Esperto (a)	Preocupado (a)
Confuso (a)	Capaz	Apressado (a)
Bem-sucedido (a)	Dinâmico (a)	Desanimado (a)
Ansioso (a)	Nervoso (a)	Tranquilo (a)

9) Você tem alguma proposta ou idéia para melhorar as aulas de Matemática? Por favor, escreva um pouco.

---



---



---

Complete as frases abaixo:

10) Para ser bom (boa) em Matemática é necessário...

---



---

11) As minhas dificuldades em Matemática são...

---



---

12) Minhas experiências **positivas** nas aulas de Matemática acontecem quando...

---



---

13) Minhas experiências **negativas** nas aulas de Matemática acontecem quando...

---

---

**14)** O melhor que a professora de Matemática pode fazer por mim é...

---

---

**15)** As aulas de Matemática são muito abstratas para mim.

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Totalmente de acordo | <input type="checkbox"/> De acordo               |
| <input type="checkbox"/> Em desacordo         | <input type="checkbox"/> Totalmente em desacordo |

**16)** Nas aulas de Matemática, me importo somente em dar o resultado final correto.

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Totalmente de acordo | <input type="checkbox"/> De acordo               |
| <input type="checkbox"/> Em desacordo         | <input type="checkbox"/> Totalmente em desacordo |

**17)** Tenho confiança em mim quando resolvo os exercícios e os problemas de Matemática.

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Totalmente de acordo | <input type="checkbox"/> De acordo               |
| <input type="checkbox"/> Em desacordo         | <input type="checkbox"/> Totalmente em desacordo |

**18)** Me sinto calmo (a) e tranquilo (a) quando enfrento novos conteúdos nas aulas de Matemática.

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Totalmente de acordo | <input type="checkbox"/> De acordo               |
| <input type="checkbox"/> Em desacordo         | <input type="checkbox"/> Totalmente em desacordo |

**19)** Quando tenho que trabalhar com novos conteúdos, não fico apreensivo (a).

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Totalmente de acordo | <input type="checkbox"/> De acordo               |
| <input type="checkbox"/> Em desacordo         | <input type="checkbox"/> Totalmente em desacordo |

**20)** Sinto uma grande satisfação quando consigo compreender e resolver os exercícios e problemas de Matemática.

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Totalmente de acordo | <input type="checkbox"/> De acordo               |
| <input type="checkbox"/> Em desacordo         | <input type="checkbox"/> Totalmente em desacordo |

**21)** Quando minhas tentativas de resolver exercícios ou problemas matemáticos fracassam, tento de novo.

( ) Totalmente de acordo

( ) De acordo

( ) Em desacordo

( ) Totalmente em desacordo

**22)** Nas aulas de Matemática, você sente sozinho (a)? ( ) Sim ( ) Não

Se a resposta acima for **não**, qual sua relação com seu colega? Sublinhe as palavras que se adaptam:

Amizade

Tediosa

Ajuda mútua

Coleguismo

Indiferença

Cada um por si

Chata

Não conversamos

Amistosa

**23)** Qual sua relação com os colegas da turma 225? Sublinhe as palavras que mais se adaptam:

Indiferente

Legais

Cada um na sua

Chatos

Amigos

A turma não me interessa

**24)** Qual sua relação com a professora de Matemática desta turma? Sublinhe o que você acha:

É respeitosa

Não conversamos

Cada um no seu lugar

De amizade

Auxilia quando solicitada

De ajuda mútua

Indiferente

É chata

De hostilidade

**25)** A partir das respostas que você sublinhou acima, pergunto: Elas interferem no seu processo de aprendizagem? Escreva um pouco.

---



---



---

**26)** Em sua opinião, como as interações entre os alunos da turma 225 auxiliam na aprendizagem da Matemática?

---

---

---

27) De que maneira as interações entre a professora de Matemática e os alunos da turma 225 contribuem para o processo de aprendizagem da Matemática?

---

---

---

**Obs.:** Estas perguntas foram elaboradas a partir de alguns tópicos do livro **Matemática Emocional – Os Afetos na Aprendizagem Matemática**. Autora Inés Maria Gómez Chacón. Editora Artmed, 2003.

**Muito obrigado pela atenção dispensada!**

**Sucesso em sua vida!**

**Um abraço,**

**Malcus Cassiano Kuhn**

**Junho/2007**



3) Mostre suas crenças sobre a natureza da Matemática (não sobre seu ensino, mas sobre a Matemática em si). Sublinhe as palavras que costuma utilizar:

Construtiva	Verdade absoluta	Regras e operações
Acultural	Lógica	Inventada
Descoberta	Construída socialmente	Seqüencial
Resolução de problemas	Criada	Imutável

4) Mostre seus sentimentos sobre a Matemática (não sobre o ensino da Matemática, mas da Matemática em si), enumerando-os de 1 a 12, de forma que seja indicado 1 para o sentimento que mais está presente em você e 12 para o sentimento que menos se adapta a você:

<input type="checkbox"/> Interessante	<input type="checkbox"/> Agradável	<input type="checkbox"/> Importante
<input type="checkbox"/> Útil	<input type="checkbox"/> Atraente	<input type="checkbox"/> Necessária
<input type="checkbox"/> Difícil	<input type="checkbox"/> Divertida	<input type="checkbox"/> Chata
<input type="checkbox"/> Fascinante	<input type="checkbox"/> Irrelevante	<input type="checkbox"/> Maravilhosa

5) Nas aulas de Matemática da turma 225, você acredita que os alunos têm vontade de aprender o que está sendo passado, ou tem como principal preocupação a aprovação para a série seguinte?

---



---



---

6) O que causa em você mais preocupação durante as aulas de Matemática nesta turma?

---



---



---

7) Sublinhe as palavras que descrevem sua forma habitual de ensinar a Matemática:

Criativa	Dinâmica	Divertida	Cansativa
Coerente	Estimulante	Repetitiva	Chata
Lógica	Caótica	Mecânica	Rotineira

Tranquila                      Rápida    Acessível    Paciente

**8)** Sublinhe as palavras que indiquem como você pensa que seus alunos descrevem sua maneira de ensinar a Matemática:

Criativa	Estimulante	Mecânica	Tranquila
Coerente	Caótica	Cansativa	Rápida
Lógica	Divertida	Chata	Acessível
Dinâmica	Repetitiva	Rotineira	Paciente

**9)** Como você se sente nas aulas de Matemática? Sublinhe o que mais se adapta com você:

Relaxada	Feliz	Entendiada
Interessada	Esperta	Preocupada
Confusa	Capaz	Apressada
Bem-sucedida	Dinâmica	Desanimada
Ansiosa	Nervosa	Tranquila

**10)** Você tem alguma proposta ou idéia para melhorar suas aulas de Matemática? Se possível, escreva um pouco.

---



---



---

Complete as frases abaixo:

**11)** Para ser bom (boa) em Matemática é necessário...

---



---

**12)** As minhas dificuldades nas aulas de Matemática são...

---



---

13) Minhas experiências **positivas** nas aulas de Matemática acontecem quando...

---

---

14) Minhas experiências **negativas** nas aulas de Matemática acontecem quando...

---

---

15) O melhor que eu, professora de Matemática, posso fazer por meus alunos é...

---

---

16) Qual sua relação com os alunos da turma 225? Sublinhe o que você acha:

É respeitosa	Não conversamos	Cada um no seu lugar
De amizade	Auxilio quando solicitada	De ajuda mútua
Indiferente	É chata	De hostilidade

17) A partir das respostas que você sublinhou acima, pergunto: Elas interferem no processo de aprendizagem de seus alunos? Escreva um pouco.

---

---

---

---

18) Em sua opinião, as interações entre os alunos da turma 225 auxiliam na aprendizagem da Matemática? Explique.

---

---

---

---

19) De que maneira as interações entre você e os alunos da turma 225 contribuem para o processo de aprendizagem da Matemática?

---

---

---

---

**Obs.:** Estas perguntas foram elaboradas a partir de alguns tópicos do livro **Matemática Emocional – Os Afetos na Aprendizagem Matemática**. Autora Inés Maria Gómez Chacón. Editora Artmed, 2003.

**Muito obrigado pela atenção dispensada!**

**Sucesso em sua vida!**

**Um abraço,**

**Malcus Cassiano Kuhn**

**Junho/2007**