

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



**AS INTERAÇÕES SUBJETIVAS E A AFETIVIDADE EM SITUAÇÕES DE  
ENSINO E APRENDIZAGEM: UM ESTUDO DE CASO EM ÁLGEBRA**

**NOME DO AUTOR:** José Nicodemos Ferreira Fernandes

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. Arno Bayer

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.

Canoas

2007

José Nicodemos Ferreira Fernandes

**AS INTERAÇÕES SUBJETIVAS E A AFETIVIDADE EM SITUAÇÕES DE  
ENSINO E APRENDIZAGEM: UM ESTUDO DE CASO EM ÁLGEBRA**

**Objetivo:** Investigar e analisar as interações subjetivas e a afetividade suscitada entre professora/alunos, alunos/professora e aluno/aluno nas aulas da disciplina de Álgebra II, focalizando o aspecto do processo ensino e aprendizagem.

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL**

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática

**Data da aprovação: 20 de dezembro de 2007**

Apresentada à Banca integrada pelos seguintes professores:

Prof. Dr. Chateaubriand Nunes Amancio – UFGD

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carmen Teresa Kaiber – ULBRA

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Claudia Lisete Oliveira Groenwald - ULBRA

Dedico a minha esposa **Aparecida** e aos meus filhos **Fidel** e **Raul**, por sempre proporcionarem os melhores momentos da minha vida.

## AGRADECIMENTOS

A **Deus**, por ter guiado todos os meus passos e pensamentos, oferecendo-me saúde e disposição necessárias para concluir esse trabalho;

À minha esposa e companheira **Maria Aparecida Ferreira Barbosa Fernandes**, que sempre está do meu lado, oferecendo o seu AMOR e sua cumplicidade.

Aos meus filhos **Fidel Barbosa Fernandes e Raul Barbosa Fernandes**, que enfrentaram todas as diversidades durante a realização desse trabalho;

A **população de Roraima**, que através do pagamento de impostos, nos financiaram no Rio Grande do Sul;

A **Marisa Castro**, que através do seu imenso apoio, tornou possível a realização de um sonho;

Ao Professor **Arno Bayer**, pela orientação e dedicação na elaboração desse trabalho;

A **professora** e aos **alunos** da disciplina de Álgebra II, que participaram diretamente da pesquisa, tornando possível sua realização,

Ao professor **Dr. Chateaubriand Nunes Amâncio** pelo incentivo, atenção e amizade..

Ao professor **Edson Roberto Oaigen**, mentor do Convênio de Cooperação Técnica Educacional entre ULBRA e UERR.

Ao Governador do Estado de Roraima, **Brigadeiro Ottomar de Souza Pinto** (in memória), por ter possibilitado a geração de resultados satisfatórios para a Educação, Ciências e Tecnologia.

Ao Secretário de Educação, Cultura e Desporto do Estado de Roraima, **Luciano Moreira**, que sempre incentiva e apóia a qualificação dos Profissionais da Educação.

Ao Reitor Pro Tempore da Universidade Estadual de Roraima, **Raimundo Nonato da Costa Sabóia Vilarins**, que conduziu todo o processo com ética e competência administrativa, tornando possível a minha permanência no Rio Grande do Sul e conseqüentemente a conclusão desse trabalho.

A Vice - Reitora Pro Tempore da Universidade Estadual de Roraima, **Ilma de Araújo Xaud**, que através de sua competência profissional, sempre acreditou e acredita no aperfeiçoamento dos educadores do estado de Roraima;

Aos **funcionários** da Universidade Estadual de Roraima, que sempre me apoiaram na realização desse sonho.

Uma mudança emocional implica uma mudança de domínio de ação. Nada nos ocorre, nada fazemos que não esteja definido como uma ação de um certo tipo por uma emoção que a torna possível (MATURAMA).

## RESUMO

Esta pesquisa envolveu situações de ensino e aprendizagem nas aulas da disciplina de Álgebra II dos Cursos de Matemática Licenciatura e Bacharelado em Matemática Aplicada à Informática na Universidade Luterana do Brasil – ULBRA situada na cidade de Canoas – RS, investigando as interações subjetivas e a afetividade entre professora/alunos, alunos/professora e aluno/aluno. A população participante da pesquisa foi composta pela professora e vinte e oito alunos da disciplina de Álgebra II, tendo como objetivo investigar e analisar as interações subjetivas e a afetividade, suscitadas no processo de ensino e aprendizagem nas aulas de Álgebra II. A metodologia utilizada foi um Estudo de Caso, que se desenvolveu em dois momentos distintos, com etapas seqüenciais distintas. No primeiro momento, as etapas foram duas: referencial bibliográfico e um estudo sistemático. No segundo momento as etapas foram seis: análise documental acerca da disciplina de Álgebra II; observação não participante; levantamento do perfil dos alunos; questões relacionadas às interações subjetivas e a afetividade vivenciada pelos alunos de Álgebra II; entrevista não estruturada com os alunos e entrevista com a professora da disciplina. As relações existentes entre os sujeitos da pesquisa, são percebidas como uma ação conjunta, em que os aspectos cognitivos e subjetivos construídos nas aulas de Álgebra II se entrelaçam na busca de um mesmo foco, a aprendizagem dos conhecimentos algébricos. Desta forma, foi evidenciada a existência dessas interações subjetivas e da afetividade entre professora/alunos, alunos/professora e aluno/aluno, tendo como base à troca dos conhecimentos algébricos, influenciando no desenvolvimento cognitivo dos alunos na disciplina de Álgebra II.

Palavras-chave: **Interação - Afetividade - Ensino e Aprendizagem**

## **ABSTRACT**

This paper aims to investigate the subjective interactions and emotional elements found in teachers/student relations within the Algebra II classes which are part of the course of Mathematics applied to Computer Science in the Lutheran University of Brazil, ULBRA (Lutheran University of Brazil, Canoas –RS) .The participating subjects were the teacher and 28 Algebra II students. The research aimed to investigate and analyze subjective interactions and emotional responses arisen in the subjects during the learning-teaching process in the aforementioned classes in the course of Mathematics. The method used was a Case Study which was carried on in two different stages with sequential distinct steps. At first, the stages in two: bibliographical reference and a systematic study. Then the stages were split into six steps: documents analysis concerning discipline of Álgebra II; non-participant observation; analyses of student profile; questions related to subjective interactions and emotional responses experienced by the students of Algebra II; non-structured interview with the students and interview with the teacher of the discipline. The relations among the subjects of the research are viewed as a peer activity, in which the cognitive and subjective aspects found in the classes of Algebra II intertwine in search of the same core: the learning of algebraic knowledge. Thereby, showing these subjective interactions and emotional responses to be the common bases for the exchanging of algebraic knowledge, affecting the cognitive development of the students.

**Keywords:** Interaction – emotional responses – Learning and Teaching

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 - Emoções que os alunos sentem durante as aulas de Álgebra II.....         | 73 |
| Tabela 2 - Representações emocionais relacionadas à disciplina de Álgebra II....    | 77 |
| Tabela 3 - Quando escuto a palavra Álgebra II, eu:.....                             | 78 |
| Tabela 4 - Quando estou na aula de Álgebra II, eu:.....                             | 79 |
| Tabela 5 - Um bom aluno de Álgebra II tem que ser:.....                             | 80 |
| Tabela 6 - Um bom professor de Álgebra II tem que ser:.....                         | 81 |
| Tabela 7 - Principal inquietação que o aluno sente na disciplina de Álgebra II..... | 82 |

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 - Mapa de localização da ULBRA - Campus Canoas/RS.....   | 48 |
| Figura 2 - Representação gráfica do sexo dos alunos da disciplina de Álgebra II....                                   | 59 |
| Figura 3 - Universo da pesquisa – Os alunos.....  | 59 |
| Figura 4 - Representação gráfica da confiança dos alunos em relação aos<br>conteúdos de Álgebra II.....               | 71 |
| Figura 5 - Representação gráfica da tranquilidade dos alunos em relação aos<br>conteúdos de Álgebra II.....           | 72 |
| Figura 6 - Representação gráfica da satisfação e frustração dos alunos em<br>relação à resolução dos exercícios.....  | 72 |
| Figura 7 - Representação gráfica do nível de relacionamento dos alunos durante<br>as aulas de Álgebra II.....         | 74 |
| Figura 8 - Representação gráfica do nível de interação entre os alunos e a<br>professora nas aulas de Álgebra II..... | 75 |
| Figura 9 - Influência emocional dos alunos ao serem avaliados.....  | 76 |

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>INTRODUÇÃO.....</b>   | <b>13</b> |
| <b>1 NATUREZA E CARACTERÍSTICA DO OBJETO DE ESTUDO.....</b>                                    | <b>16</b> |
| 1.1 PROBLEMA DA PESQUISA.....  | 16        |
| 1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA.....   | 17        |
| 1.2.1 Objetivo Geral.....  | 17        |
| 1.2.2 Objetivos Específicos.....   | 17        |
| 1.3 JUSTIFICATIVA.....   | 17        |
| <b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>  | <b>19</b> |
| 2.1 INTERAÇÃO ENTRE PESSOAS.....   | 19        |
| 2.2 INTERAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM –<br>ABORDAGENS PEDAGÓGICAS.....            | 23        |
| 2.3 O INTERACIONISMO SIMBÓLICO NO PROCESSO DE ENSINO-<br>APRENDIZAGEM.....                     | 25        |
| 2.4 A INTERAÇÃO EM SALA DE AULA.....   | 27        |
| 2.5 A LINGUAGEM ENTRE PROFESSOR E ALUNO.....   | 32        |
| 2.6 A AFETIVIDADE.....   | 34        |
| 2.6.1 A Afetividade em sala de aula.....   | 36        |
| 2.6.2 A Interação e a Afetividade nas aulas de Matemática.....                                 | 41        |
| <b>3 O AMBIENTE DA PESQUISA.....</b>   | <b>47</b> |
| 3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA UNIVERSIDADE LUTERANA DO<br>BRASIL – CANOAS/RS.....        | 47        |
| 3.2 O CONTEXTO DO BACHARELADO EM MATEMÁTICA APLICADA A<br>INFORMÁTICA – ULBRA – CANOAS/RS..... | 48        |
| 3.3 O CONTEXTO DO CURSO DE MATEMÁTICA - LICENCIATURA – ULBRA –<br>CANOAS/RS.....               | 49        |
| 3.4 CARACTERÍSTICAS DA DISCIPLINA ÁLGEBRA II.....  | 49        |
| <b>4 METODOLOGIA.....</b>  | <b>52</b> |
| 4.1 CENÁRIO DA PESQUISA.....   | 52        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>4.2 MOMENTOS DA PESQUISA.....</b>   | <b>53</b>  |
| <b>4.3 ETAPAS DA PESQUISA.....</b>   | <b>53</b>  |
| <b>4.3.1 Etapas do Primeiro Momento.....</b>   | <b>53</b>  |
| <b>4.3.2 Etapas do Segundo Momento.....</b>  | <b>54</b>  |
| <b>5 ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>  | <b>58</b>  |
| <b>5.1 PERFIL DOS ALUNOS PESQUISADOS.....</b>  | <b>58</b>  |
| <b>5.2 OBSERVAÇÃO.....</b>   | <b>60</b>  |
| <b>5.2.1 Observação - Interações Subjetivas e Afetividade entre os alunos.....</b>                                       | <b>60</b>  |
| <b>5.2.2 Observação - Interações Subjetivas e Afetividade entre<br/>professora/alunos e alunos/professora.....</b>       | <b>64</b>  |
| <b>5.3 QUESTÕES RELACIONADAS ÀS INTERAÇÕES SUBJETIVAS E A<br/>AFETIVIDADE VIVENCIADA PELOS ALUNOS DE ÁLGEBRA II.....</b> | <b>70</b>  |
| <b>5.3.1 Codificação com a Linguagem Numérica.....</b>   | <b>71</b>  |
| <b>5.3.2 Codificação da Linguagem Descritiva das Representações Simbólicas...</b>  | <b>76</b>  |
| <b>5.4 ENTREVISTA COM ALUNOS.....</b>  | <b>83</b>  |
| <b>5.5 ENTREVISTA COM A PROFESSORA DA DISCIPLINA.....</b>  | <b>89</b>  |
| <b>5.6 ANÁLISE COMPARATIVA DAS IDÉIAS PREDOMINANTES NOS<br/>DIFERENTES INSTRUMENTOS.....</b>                             | <b>95</b>  |
| <b>CONCLUSÃO.....</b>  | <b>100</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>  | <b>103</b> |
| <b>APÊNDICES.....</b>  | <b>107</b> |

## INTRODUÇÃO

Na nossa vida sempre estamos interagindo com outras pessoas, direta ou indiretamente. Essas podem influenciar as nossas atitudes, emoções e crenças, permitindo-nos atribuição de novos significados ou o surgimento de novos interesses.

As interações são fundadas nas atividades cotidianas dos seres humanos em relação à reciprocidade de ações de uma pessoa com outra.

Na interação ocorrida no ambiente escolar, existe um ponto de convergência entre as pessoas, por transmitir interesses intelectuais, pessoais, tecnológicos, culturais e sociais em comum.

A interação que acontece no ambiente escolar, tem como integrantes principais o professor e o aluno, pois esses estão sempre se relacionando mutuamente. A relação que acontece entre ambos, não é isolada, pois ela está inserida no contexto escolar, em que os saberes, a tecnologia e os instrumentos utilizados, favorecem para o desenvolvimento da construção cognitiva.

A interação que ocorre entre professor e aluno não se limita aos aspectos cognitivos, mas também está interligada a afetividade, pois inclui os interesses, as necessidades e a influência da aprendizagem do aluno.

Esse estudo foi desenvolvido na disciplina de Álgebra II, pois esta proporciona a continuidade (iniciada em Álgebra I) do desenvolvimento e da capacidade do aluno em compreender e utilizar os conceitos abstratos, já estando o mesmo integrado no contexto dos Cursos de Matemática – Licenciatura e Bacharelado em Matemática Aplicada a Informática – ULBRA – Canoas/RS. Porém, no processo de construção dos conhecimentos abstratos dos alunos do Curso de Matemática, se fez necessário

compreender as interações subjetivas e a afetividade entre professora/alunos, alunos/professora e aluno/aluno no contexto de construção do profissional matemático.

No primeiro capítulo, apresenta-se a questão norteadora, os objetivos e a justificativa dessa pesquisa, a fim de caracterizar e contextualizar o estudo que se segue.

O segundo capítulo aborda o Referencial Teórico que subsidiou a pesquisa, formando uma teia de relações envolvendo a interação entre as pessoas, tendo como ponto de convergência, o processo de ensino e aprendizagem. Nesse processo, o professor e o aluno interagem na construção do conhecimento, pois estes são seres humanos participativos e criativos na sociedade em que estão inseridos.

A interação que ocorre em sala de aula entre professor e aluno, especificamente nas aulas de Matemática, está imersa nos conhecimentos cognitivos, nas interações subjetivas e na afetividade, em que ambos influenciam-se mutuamente através de uma linguagem simbólica, expressa nas informações e nos conhecimentos científicos desenvolvidos na construção dos conceitos matemáticos.

O terceiro capítulo contextualiza o ambiente da pesquisa, tendo como foco a disciplina de Álgebra II.

No quarto capítulo, é relatada a Metodologia, tendo como enfoque o contexto do ensino da Matemática, com aspectos predominantemente qualitativos e fundamentada em um estudo de caso, em que a Metodologia da pesquisa apresenta-se em dois momentos distintos, com etapas seqüenciais distintas.

No primeiro momento, as etapas foram duas: referencial bibliográfico e um estudo sistemático. Essas etapas foram fundamentais para a realização da pesquisa, pois através delas foi possível delinear objetivamente o foco da pesquisa.

No segundo momento as etapas foram seis: análise de documentos oficiais acerca da disciplina de Álgebra II; observação não participante; levantamento do perfil dos alunos; questões relacionadas às interações subjetivas e a afetividade vivenciada pelos alunos de Álgebra II; entrevista não estruturada com os alunos e entrevista com a professora titular da disciplina.

No último capítulo apresenta-se a análise e discussão dos dados, que teve como base o segundo momento da Metodologia, relacionando as interações subjetivas

e as dimensões afetivas entre professora/aluno, aluno/professora e aluno/aluno na construção cognitiva dos aprendizes, nas aulas da disciplina de Álgebra II.

Portanto, essa pesquisa tem a intenção de salientar a importância das interações subjetivas e a afetividade que ocorrem entre professor/alunos, alunos/professor e aluno/aluno, no processo ensino e aprendizagem, pois busca minimizar as dificuldades enfrentadas pelos alunos na aprendizagem dos conceitos matemáticos.

## 1 NATUREZA E CARACTERÍSTICAS DO OBJETO DE ESTUDO

No contexto educacional, em que o foco principal é a construção do conhecimento cognitivo no processo ensino e aprendizagem, o professor e aluno possuem papéis de suma importância.

A referida pesquisa centralizou o seu objeto de estudo nas interações subjetivas e na afetividade, no decorrer do processo ensino e aprendizagem nas aulas de Álgebra II.

### 1.1 PROBLEMA DA PESQUISA

Alunos e professores são sujeitos ativos na construção do conhecimento cognitivo desenvolvido no processo, eles internalizam e exteriorizam suas ações e suas reações subjetivas, que estão incorporadas no contexto da sala de aula.

Com a necessidade da busca de uma aprendizagem que não envolva apenas o processo cognitivo, destaca-se a importância do compreender a subjetividade e a afetividade que possam existir entre professora/alunos, alunos/professora e aluno/aluno no decorrer das atividades intelectuais na disciplina de Álgebra II. Por entendermos que a referida disciplina possui um perfil de formação específica do profissional matemático e por transitar no contexto da linguagem formal da Matemática, a pesquisa busca compreender a relação das interações subjetivas e da afetividade no processo cognitivo entre os sujeitos da pesquisa.

Desta forma, essa pesquisa busca responder o seguinte problema: **Quais as interações subjetivas e afetivas no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem nas aulas da disciplina de Álgebra II?**

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Investigar e analisar as interações subjetivas e a afetividade suscitada entre professora/alunos, alunos/professora e aluno/aluno nas aulas da disciplina de Álgebra II, focalizando o aspecto do processo ensino e aprendizagem.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Investigar as interações subjetivas, situadas na comunicação verbal e não-verbal entre professora/alunos, alunos/professora e aluno/aluno, no processo de ensino e aprendizagem na disciplina de Álgebra II.
- Investigar as manifestações verbais e não-verbais de afetividade entre os alunos e entre professora e alunos, no processo ensino e aprendizagem decorridas na disciplina de Álgebra II.
- Compreender os aspectos das interações simbólicas que ocorrem entre professora/alunos, alunos/professora e aluno/aluno, focalizando o processo ensino e aprendizagem na disciplina de Álgebra II.

## **1.3 JUSTIFICATIVA**

O processo ensino e aprendizagem são construídos pelo professor e pelo aluno, envolvendo aspectos cognitivos. Mas, também há uma mediação simbólica que interage subjetivamente, incorporando dimensões afetivas em todo processo.

Nas aulas de Matemática é pouco salientada a interação e a afetividade que ocorrem entre professor e aluno, existindo uma maior ênfase nos aspectos cognitivos no processo ensino e aprendizagem.

Vale ressaltar que as interações que ocorrem em sala de aula, sendo elas positivas ou negativas e a afetividade, na quebra do paradigma de não priorizar as questões subjetivas existentes entre as interações professor/aluno, aluno/professor e aluno/aluno, demonstra a necessidade e a relevância do tema exposto.

Com a necessidade da busca de uma aprendizagem que não envolva apenas o processo cognitivo, essa pesquisa procura resgatar a subjetividade e a afetividade que possa existir entre os sujeitos da pesquisa (professora e alunos) durante o processo ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, essa pesquisa ressalta a importância de compreender as influências das interações subjetivas e da afetividade que ocorrem em ambiente escolar entre professora/alunos, alunos/professora e aluno/aluno, nas aulas de Álgebra II – ULBRA – Canoas/RS.

A disciplina de Álgebra II foi selecionada para a referida pesquisa, por estar inserida no ciclo de formação profissional do matemático nos Cursos de Matemática Licenciatura e Bacharelado em Matemática Aplicada à Informática, proporcionando o desenvolvimento cognitivo do aluno em compreender e utilizar os conceitos abstratos da Matemática, pois nesse processo de construção, o aluno necessita interpretar e analisar a linguagem formal da Matemática, se fazendo necessário Investigar as interações subjetivas e a afetividade decorrida entre professora/alunos, alunos/professora e aluno/aluno, suscitadas no processo de ensino e aprendizagem no contexto de Álgebra II.

Outro fator é a carência de publicações científicas no Brasil, relacionadas às interações subjetivas e da afetividade no Ensino Superior, especificamente nos Cursos de Matemática.

Nesse ambiente educacional, as representações subjetivas na disciplina de Álgebra II, são necessárias e importantes na construção dos conhecimentos cognitivos dos alunos e na busca conceitual de suas ações e reações como sujeitos na construção de sua identidade como matemático no Curso de Matemática.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 INTERAÇÃO ENTRE PESSOAS

A maior parte de nossa vida é passada em contato com outras pessoas, seja por escolha, seja por imposição das circunstâncias (RODRIGUES, 2003), estamos sempre nos relacionando com a família, com os amigos, com todos que formam um ambiente escolar, especialmente os colegas e os professores e até com pessoas que não podemos evitar, ou seja, estamos em constante interação com seres da mesma espécie.

Para Martins (1997) as interações sociais são tratadas como conquista dos seres sociais e lhes confere novo significado e olhares para a vida em sociedade. Conforme nosso processo de socialização, desenvolvemos posições favoráveis em relação a pessoas e objetos. Rodrigues (2003) nos mostra que tais tomadas de posições constituem nossas atitudes, que podem ser mudadas. Pressões externas e fatores internos provocam mudança de atitudes.

As interações, para Lapassade (2005), são atividades cotidianas, onde ocorre a relação de uma pessoa com outra, e conseqüentemente as pessoas constantemente estão interpretando o comportamento que está sendo relacionado.

“A interação é a ação que se exerce mutuamente entre duas ou mais coisas, ou duas ou mais pessoas” (FERREIRA, 2006, p.484).

Segundo Goffman (apud LAPLANE, 2000) a interação acontece como uma cena envolvendo dois ou mais atores, que exercem influência entre si, sendo capazes de modificar os termos das relações.

Para Vygotsky (apud COLL et al., 1996), as interações são, sobretudo um produto da aprendizagem e da educação, estabelecida entre o sujeito que aprende e os agentes mediadores da Cultura, entre os quais os educadores (pais, professores, etc.) ocupando um lugar essencial no desenvolvimento do ser humano.

Na perspectiva psicológica que aborda, entre outros, o desempenho escolar, a “interação é uma instância que permite estudar a emergência de processos inerentes aos indivíduos” (LAPLANE, 2000, p.43), não levando em conta o papel do sistema ou

da estrutura. De acordo com Laplane (2000), a interação é vista como influenciadora da construção de capacidades cognitivas e o desempenho escolar.

Os dez tipos de interações fundamentais para a mediação entre pessoas, de acordo com Pinel (apud FEURSTEIN, 2004) estão classificados como:

a) Intencionalidade e reciprocidade

Este tipo de mediação ocorre através de um ato intencional provocado por um mediador, que orienta intencionalmente a interação em uma direção determinada, selecionando, moldando e interpretando o estímulo específico.

A mediação torna-se um ato intencional com um objetivo específico, quando o seu foco é a atenção no estímulo, já à reciprocidade irá ocorrer quando existir respostas do aprendiz existindo também uma indicação de que ele está receptivo e envolvido no processo de aprendizagem. Portanto, o mediador isola e interpreta os estímulos (intencionalidade) e os apresenta ao mediado de uma forma que tenha como resultado uma resposta (reciprocidade).

b) Significado

Para que ocorra a mediação do significado, o mediador conduz significado e finalidade a uma atividade, seja ela psico-pedagógica ou da vida cotidiana. O mediador nesse tipo de mediação se interessa e envolve-se emocionalmente, discutindo com o mediado a importância da atividade, explicando o motivo para a realização da atividade, imprimindo valor e energia à atividade a ser ensinada.

c) Transcendência

A mediação da transcendência tem como objetivo, adquirir os princípios, conceitos ou estratégias que possam ser generalizados e transferidos para situações que estejam além do problema colocado naquele contexto de ensino e aprendizagem. A transcendência atua além da necessidade direta e imediata, ampliando e diversificando o sistema de necessidades do mediado. Portanto, a transcendência é a ponte que interliga atividades e idéias correlacionadas, ligando as necessidades imediatas com outras necessidades do aprendiz, que estão sempre em expansão.

#### d) Competência

A competência irá ocorrer a partir do momento em que o mediador promove no mediado um desenvolvimento de autoconfiança, engajando-o em uma atividade, fazendo com que ele possua uma percepção de que está obtendo sucesso.

#### e) Auto-regulação e controle do comportamento

Nesse tipo de mediação o mediador intervém, fazendo com que o mediado tenha consciência da necessidade do monitoramento e ajustamento do seu comportamento.

Na mediação de auto-regulação e controle do comportamento é imposto ajuste de comportamento em respostas a circunstâncias particulares da tarefa, envolvendo as seguintes situações:

- Controlar os impulsos;
- Dividir os problemas complexos em partes menores;
- Engajar-se numa abordagem sistemática.

#### f) Compartilhamento

O compartilhamento está ligado com a interdependência entre mediador e mediado, onde ocorre uma necessidade de mútua cooperação em um plano afetivo/cognitivo, desenvolvendo assim a empatia por meio de interação social.

O compartilhamento é obtido através de:

- Um ambiente de confiança que é instalado com mútua abertura, transparência e honestidade;
- Autoconceito, que é fortalecido ao se compartilharem sucessos e fracassos.
- Idéias tanto verbalmente quanto por escrito, ajudando desenvolver processos cognitivos e clarificar pensamentos confusos.

#### g) Individuação

A mediação da individuação irá ocorrer no momento em que o mediador proporciona um sentimento de ser único e de diferença com o mediado.

A individuação promove a autonomia e a independência em relação aos outros. Na mediação da individuação o mediador torna-se singular em alguém, deixando a sua própria marca de forma independente e original.

#### h) Planejamento de objetivos

Essa mediação acontece quando ocorre explicitamente os processos envolvidos na definição, no planejamento e no alcance de objetivos que são orientados e dirigidos pelo mediador para o mediado. Um objetivo deve ser:

- Conceituável

O mediado consegue conceituar, compreender e identificar o objetivo;

- Acreditável

O objetivo deve ser a principal meta para os mediados;

- Alcançável

O objetivo deve ser alcançado pelos mediadores de acordo com suas capacidades;

- Modificável

O objetivo ocorre de maneira possível de monitoração e adaptação;

- Desejável

O mediado não deve ser obrigado a alcançar o objetivo, mas deve desejar com sinceridade alcançá-lo;

- Facilitador do crescimento

O objetivo deve proporcionar um processo construtivo para o mediado, para outras pessoas ou para a sociedade;

#### i) Desafio

Na mediação desafio, ocorre uma provocação do mediador em relação ao mediado, onde um sentimento de determinação e entusiasmo são essenciais para a execução de novas tarefas mais complexas e mais provocantes.

Identificando-se os passos que fizeram alcançar o sucesso, o mediador é motivado a enfrentar novos desafios.

#### j) Automodificação

A mediação por automodificação envolve:

- Uma mudança de dentro pra fora;
- Os níveis de competência que estão sempre se modificando e melhorando;
- O mapeamento das mudanças que estão acontecendo;
- A aceitação da mudança é sempre bem vinda.

De acordo com Vygotsky (apud MOREIRA, 1999) o indivíduo e o contexto no qual o mesmo está inserido, não são as unidades de análise, mas o que realmente deve ser analisado é a interação que ocorre entre eles. Logo, Moreira (1999, p.112) estabelece que a “interação social é, portanto, na perspectiva vygotskyana, o veículo fundamental para a transmissão dinâmica (de inter para intrapessoal) do conhecimento social, histórico e culturalmente construído”.

Desta forma, quando um grupo de pessoas interage para o mesmo ponto de convergência, transmite interesses pessoais ou sociais, no qual podem motivar mudanças nas atitudes, conferido-lhes assim uma construção de novos significados ou de novos interesses.

## **2.2 INTERAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM – ABORDAGENS PEDAGÓGICAS**

Dentro do contexto educacional, onde o foco principal está baseado na busca do ensino e da aprendizagem, se destacam as seguintes abordagens pedagógicas:

### *a) Abordagem tradicional*

De acordo com Mizukami (1986) neste tipo de abordagem, o professor é detentor do poder de decisão quanto à metodologia, ao conteúdo, a avaliação e a interação na sala de aula.

Na abordagem tradicional a relação individual entre professor-aluno é predominante, inexistindo formação de grupos de alunos, não ocorrendo à interação entre os mesmos.

Segundo Saviani (1997), a abordagem tradicional na escola se organiza na assimilação e transmissão dos conhecimentos. Em que a relação entre professor e aluno é disciplinar, onde o professor é responsável em transmitir todo o acervo cultural ao aluno, sendo o detentor do conhecimento. E, o aluno nessa relação tem o papel de receptor, cabendo a esse assimilar os conhecimentos que lhes foram transmitidos.

### *b) Abordagem comportamental*

Na abordagem comportamental, a relação professor-aluno é abordada para a eficácia do desempenho e a subsequente contingência do reforço. O controle do

processo de aprendizagem é de responsabilidade dos alunos, sendo planejado e desenvolvido pelo professor.

A interação entre professor e alunos tem como base à organização dos elementos curriculares, em que esta organização deverá encaminhar o aluno a alcançar o objetivo desejado e programado pelo professor. (MIZUKAMI, 1986)

#### *c) Abordagem Humanista*

Para Mizukami (1986), a abordagem humanista se processa através do caráter individual do professor, de sua maneira como se inter-relaciona e o seu relacionamento com o aluno. O professor nesta abordagem é o facilitador da aprendizagem, procura ter uma relação de empatia com os alunos. A aprendizagem tem como objetivo os conhecimentos de maior significado para o aluno.

Segundo Rogers (1973), a interação existente entre professor e aluno, se baseia no relacionamento pessoal entre o facilitador (professor) e o aprendiz (aluno), esta interação proporciona um clima de facilidade no processo de aprendizagem.

#### *d) Abordagem Cognitivista*

Na abordagem cognitivista o professor é definido como, orientador, coordenador e investigador no processo ensino e aprendizagem. Nesta abordagem o aluno é levado a tornar o seu trabalho o mais independente possível. O professor deve manter um convívio com os alunos, observar os seus comportamentos, conversar com eles, trocar experiências e assim auxiliar sua aprendizagem e seu desenvolvimento.

Entre professor e alunos devem existir ações baseadas na troca de experiências, que tem como objetivo a construção de operações vivenciadas pelo aluno (MIZUKAMI, 1986).

#### *e) Abordagem sociocultural*

Na abordagem sociocultural, Mizukami (1986) afirma que os professores junto com os alunos criam condições para que a consciência ingênua seja ultrapassada e que os alunos percebam as contradições no local em que vivem.

Os conteúdos se devem integrar à curiosidade cognoscitiva de professores e alunos. Uns ensinam e, ao fazê-lo, aprendem. Outros aprendem e, ao fazê-lo ensinam. [...] Que cada um se pergunte e veja se, participando como docente ou como discente da experiência do ensino crítico (FREIRE, 2003 p.112).

Portanto, a essência dessa abordagem pedagógica, se baseia no compartilhamento da construção do conhecimento entre professor e aluno, em que o professor não impõe os seus conhecimentos e nem a cultura dominante, mas sim, valoriza a cultura e a linguagem do aluno.

A interação existente entre professor e aluno se faz presente em todas as abordagens pedagógicas, e esta interação emerge das implicações ideológicas, sociais, culturais e históricas, que transforma a escolha do ensino dos conteúdos.

### **2.3 O INTERACIONISMO SIMBÓLICO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

No decorrer do processo de ensino e aprendizagem, professor e aluno são seres humanos que internalizam e exteriorizam as suas incorporações sociais, pois são elementos participativos e criativos da sociedade em que estão inseridos.

O Interacionismo Simbólico permite ao ser humano planejar e dirigir suas ações em relação aos outros, como também confere significados aos objetos que ele utiliza para realizar esses planos.

Esta teoria foi fundamentada pelo professor de filosofia e psicologia da Escola de Chicago, George Herbert Mead (1893 - 1931), que influenciado pelo pragmatismo filosófico e o behaviorismo, adotou como base para desenvolver sua teoria o comportamento humano, que descreve o comportamento exteriorizado, observável no ato social (LOPES; JORGE, 2005).

Herbert Blumer manteve-se fiel aos escritos de George Herbert Mead, escrevendo com transparência os pressupostos da abordagem interacionista, desenvolvendo assim três premissas básicas para o Interacionismo Simbólico:

- os seres humanos agem em relação às coisas, tomando por base o significado que as coisas tem para ele;
  - o significado de tais coisas, às vezes, surge de uma interação social que a pessoa tem com seus iguais;
  - esses significados são manipulados e modificados através de um processo interpretativo, usado pela pessoa para lidar com as coisas que ele encontra.
- (apud LOPES; JORGE, 2005, p.105).

Segundo Herbert Blumer no Interacionismo Simbólico, são encontrados elementos para a formação de uma ciência social da educação, envolvendo o processo de ensino e aprendizagem, onde é “possível definir a educação como ação humana... em que seres humanos indicam objetos, interpretam e direcionam uns aos outros, desenvolvem linhas de ação e atuam conjuntamente, visando determinados fins” (apud BECK, 1993, p.13).

De acordo com Lapassade (2005), o interacionismo simbólico se baseia, numa “realidade” construída ou produzida pelas pessoas no decorrer de suas interações.

A teoria da interação simbólica considera que os seres humanos trazem consigo personalidades próprias, interagindo consigo mesmo. De acordo com Delamont (1987, p.37), “a interação simbólica significa que nós pensamos sobre aquilo que fazemos e que aquilo que se passa no interior de nossas cabeças é um elemento de crucial importância para o modo como agimos”.

Outro elemento importante para a formação de uma ciência social da educação está ligado a uma busca do desenvolvimento de metodologias de investigação enquanto “processo interativo estruturado, cambiável e aberto. Estruturado enquanto reiterativo; cambiável enquanto decorrente de um processo de interpretação por parte dos organismos humanos nele engajados” (BECK, 1993, p.13).

O processo que envolve ensino e aprendizagem representa uma atividade social que não fica fora das relações interpessoais já estruturadas e que estas relações também acontecem em ambiente escolar, tendo como integrantes principais, o professor e o aluno. De acordo com Coll et al. (1996) para que haja compreensão de uma determinada maneira na interação professor/aluno e nos seus comportamentos quando realizam intercâmbios comunicativos, deve-se observar não apenas seus comportamentos manifestos e observáveis, mas também os conhecimentos associados aos mesmos e as ações subjetivas.

Para Abreu e Masetto (1990) o professor e o aluno interagindo, formam o cerne do processo educativo, tornando uma relação de dois pólos, onde ambos determinam o clima de sua relação, porém professor e aluno desempenham papéis diferenciados na interação em sala de aula, voltados para a aprendizagem.

Quando ocorre o interacionismo simbólico em sala de aula, a relação professor e aluno apresentam-se de forma conjunta, onde “a interação é entendida como um <dar e receber> diário entre professor e alunos” (DELAMONT, 1987, p.39), se tornando um processo que avança no decorrer do tempo em sala de aula, sendo constantemente definido e redefinido.

Logo, o interacionismo simbólico interliga a relação professor e aluno, de forma participativa e ativa na construção do processo ensino e aprendizagem. Esta construção é definida e redefinida constantemente em sala de aula.

## **2.4 A INTERAÇÃO EM SALA DE AULA**

A relação de interação que acontece entre professor e aluno em sala de aula há muito vem sendo discutida no campo da educação. Porém esta interação não se torna isolada, pois ela acontece dentro de uma sociedade onde a figura do professor sempre estará presente na vida dos membros; sejam eles: criança, adolescente ou adulto. Sendo assim, Delamont (1987, p.58) afirma que “ensinar é uma profissão, mas quando uma pessoa se faz professor aprende a desempenhar um papel”. Nesse papel assumido pelo profissional professor, Delamont (1987) admite que o mesmo sempre está observando os alunos, e os seus atos dependem da maneira como ele entende o que vê, atuando de acordo com a sua perspectiva profissional.

A importância do papel do professor no processo de ensino e aprendizagem é indiscutível, mas de acordo com Aquino (1996) o professor e o aluno são portadores de saberes relativos, influenciando-se mutuamente nas interações. Contudo, o que continua a delimitar o papel do professor é a ação/atividade, enquanto que o papel do aluno é a reação/passividade.

Segundo Coll et al. (2000), o professor demonstra para o aluno estratégias explícitas de ensino e formas de como a aprendizagem deve estar interligada no atuar, no usar e no aplicar de uma tarefa em particular, podendo ser empregada corretamente na resolução de outras atividades.

Cabe ao professor durante o processo de construção do saber de seus alunos, desenvolver nesses, responsabilidade e competência. Desta maneira Flanders (apud COLL et al., 1996) propõe dois estilos distintos de ensino; o direto e o indireto.

No estilo direto as interações entre professor e aluno em sala de aula, a partir da pré-escola até a Universidade, mostraram que os alunos falam menos que os professores, que as perguntas propostas aos alunos pelos professores são em sua maioria pré-determinadas, ou seja, são encaminhadas ao aluno, no sentido de obter uma resposta esperada. Sabe-se também que a maioria das atividades é elaborada pelo professor e não pelos alunos. É de praxe, o professor que se enquadra nesse estilo, escolher apenas aulas expositivas, aplicando unicamente as instruções, criticando a conduta dos alunos e desejando apenas justificar sua autoridade. De acordo com esse estilo de interação, revela-se uma relação de dominação por parte do professor na relação professor/aluno, gerando desta maneira poucas iniciativas dos alunos.

No estilo indireto ficou constatado que as interações onde o professor favorece a iniciativa dos alunos e leva em consideração as suas idéias, o aproveitamento alcançado por estes últimos foram melhores. Os alunos demonstraram atitudes mais positivas junto ao professor e aos trabalhos escolares. Nesse tipo de estilo, o aluno torna-se independente, pois o professor não impõe as perguntas, pelo contrário as propõe, aceita as idéias e as emoções dos alunos, torna a aula mais participativa elogiando e estimulando os alunos. Desse modo, o professor melhora o aproveitamento do aluno no processo de ensino/aprendizagem.

Segundo Delamont (apud LAPLANE, 2000), as relações que acontecem entre o professor e o aluno são sociais e não interindividuais. Essas relações são percebidas como uma ação conjunta, uma relação de trabalho, onde o professor tem como posse o acesso e o domínio do conhecimento, definindo o que deve e o que não deve ser aprendido[...] colocando em prática um sistema pessoal de domínio.

De acordo com Laplane (2000), os professores e os alunos são caracterizados conforme os papéis, ou seja, o professor possui um papel de dominância socialmente aceito, legitimado. Enquanto que o papel do aluno é de subserviência, pois qualquer poder que os alunos possuam não será socialmente aprovado, tornando-o ilegítimo.

Para o professor são identificados três aspectos:

1. Custódia;
2. Burocracia;
3. Instrução.

O primeiro e o segundo aspectos estão ligados à organização da escola e o terceiro é por excelência adscrita ao professor. Portanto, o professor tem como tarefas, ensinar e controlar o processo. Ele “controla o saber, o comportamento, a fala e a apresentação dos alunos” (LAPLANE, 2000, p.22).

Para Laplane (2000), o papel que o aluno pode assumir é o de aprender, ser controlado e examinado. Dentro do seu papel de aprendiz, o aluno utiliza estratégias para alcançar um bom aproveitamento escolar. Entre as principais estratégias que o aluno utiliza, temos: descobrir o que o professor quer e atendê-lo e jogar o jogo do professor, respondendo questões e participando das negociações.

Segundo Júnior (2006), no processo ensino e aprendizagem, o autoritarismo por parte dos professores é uma das questões de maior relevância na relação entre professor e aluno. Esse fato acontece, porque na relação assimétrica de poder entre professor e aluno, o primeiro exerce uma autoridade sobre o segundo, onde o professor ensina e o aluno aprende. Logo, o professor quando adquire o poder de determinação das ações dos alunos, adquire uma imagem de uma figura que tem o direito de exercer a autoridade, fazendo com que os alunos o obedeçam.

Porém, a relação estabelecida entre professor e alunos deve ser construída por ambos, conduzindo aos educandos a aceitar e entender as regras da relação com possibilidades de mudanças.

Com ênfase na autoridade e no autoritarismo, Júnior (2006, p.4) descreve que:

A autoridade não pode ser vista como um bloqueio da liberdade discente, nem tão pouco pelo cessar de uma autonomia discente. Não se deve confundi-la com autoritarismo, ou seja, uma autoridade sem limite, com exagero, tornando uma “máquina”, que não possa expressar a sua individualidade e nem externar a sua insatisfação ou angústia de um determinado assunto ou regra estabelecida.

Portanto, conforme Júnior (2006) o professor deve negociar com os seus alunos as regras que deverão ser cumpridas em sala de aula, procurando formar parcerias

com ambos, focalizando a construção do conhecimento, sem perder o controle do processo.

De acordo com Delamont (1987) os processos de interação que acontecem em sala de aula, só são entendidos quando o seu contexto também é entendido, fazendo-se necessário à realização de um estudo sobre a sua localização no tempo e no espaço, compreendendo dessa forma, o fundo organizativo e educativo em que esses processos estão inseridos.

Segundo Chacón (2003) o cognitivo do aluno de Matemática estabelece relações com as estruturas gerais de autoconceito, com suas crenças sobre a Matemática, com a sua aprendizagem e com o sistema de valores, idéias e práticas contextualizadas na sala de aula.

Desta forma, o ensino e a aprendizagem tornam-se um processo contínuo de formulação de decisões, sempre se sabendo que os alunos não são estáticos, mas são seres dinâmicos, que forçam o professor a novas tomadas de decisões no processo vigente.

Flanders (apud Coll et al., 1996) propõe dez categorias para o sistema de análise das interações verbais, que podem representar para cada professor um instrumento de melhora do seu ensino e do seu desenvolvimento profissional.

Coll et al. (1996) reproduz o sistema proposto por Flanders, da seguinte maneira:

1. O professor aceita e esclarece os sentimentos do aluno;
2. O professor elogia a ação do aluno;
3. O professor aceita ou utiliza as idéias dos alunos;
4. O professor formula perguntas;
5. O professor expõe e explica os fatos ou opiniões acerca de conteúdos ou métodos;
6. O professor expõe as instruções, as diretrizes e as normas, esperando que os alunos as cumpram;
7. O professor justifica a sua autoridade;
8. O aluno responde ao professor, tendo a sua liberdade de expressão limitada;

9. O aluno inicia o discurso, expressando suas próprias idéias, partindo de um novo tema, com liberdade para expor suas opiniões e seus pensamentos;
10. Pausas, curtos períodos de silêncio e períodos de confusão. Quando ocorre o período de confusão, a comunicação entre professor e alunos torna-se *ininteligível*, ou seja, a comunicação torna-se obscura.

Laplane (2000) também afirma que o silêncio é a liberdade do aluno tendo como possibilidade de ficar em silêncio ou falar. Porém, o silêncio se configura como posição de escuta.

Segundo Delgado (2003), a autonomia do aluno está relacionada com a capacidade do mesmo buscar novas soluções para os problemas enfrentados, interagindo o seu ponto de vista com as demais pessoas envolvidas nos processos de construção do conhecimento.

Para Vigotski (2003), o aprendizado desperta vários processos internos do desenvolvimento e esses processos só são capazes de acontecer quando ocorre a interação com as pessoas em seu ambiente e quando ocorre a cooperação com seus companheiros.

Conforme Coll et al. (1996), a preferência por um estilo indireto de ensino favorece ao aluno sua independência, partindo de uma atitude mais positiva e permitindo que o mesmo obtenha melhores resultados na aprendizagem.

Toschi (2000) entende que toda aprendizagem resulta da interação entre pessoas. Para ele a aprendizagem escolar caracteriza-se pela interação professor-aluno; uma interação que ocorre através da ação de mais uma pessoa sobre um mesmo objeto de conhecimento, onde o professor é o gestor do ensino e o aluno busca concretizar o seu desejo do poder saber.

De acordo com Aquino (1996) a relação entre professor e aluno é reconhecida como uma instância tributária de reciprocidade, onde o professor e o aluno se defrontam, se comunicam e se influenciam, mostrando uma indiferença rudimentar dos lugares instituídos.

## 2.5 A LINGUAGEM ENTRE PROFESSOR E ALUNO

O uso da linguagem não é característica exclusiva do homem, pois segundo Custeau (apud SERRANO, 2004), um indivíduo ao se comunicar com outro da mesma espécie, transmite, capta e interpreta as mensagens que são inatas em uns e adquiridas em outros, pois por mais rudimentar ou sofisticada que seja, todos os animais adotam algum tipo de linguagem. Ao especificar a linguagem em relação ao ser humano, Almeida (2004) transmissão de informação, a linguagem é indispensável como produto do trabalho do ser humano revela que além de ser suporte do pensamento e instrumento para a, em um processo de interação social e histórico. Logo, a linguagem não é entendida como uma origem, ou como algo que encobre uma verdade existente independente dela mesma, mas sim como exterior a qualquer falante, o que define precisamente a posição do sujeito, de todo sujeito possível, definindo o sujeito como posição, e não uma coisa em si mesma, como uma substância.

Por ser a linguagem o principal veículo do ensino, da comunicação e da aprendizagem, não se pode negar que as salas de aula são espaços de comunicação onde se expressam palavras, silêncios, sons articulados ou não, direcionando a convivência entre alunos/professor e professor/alunos, permitindo uma constelação de mensagens que são assimiladas, percebidas ou não pelos membros presentes na sala (SANTOS; MORTIMER, 2001).

Nas aulas de Matemática de acordo com Serrano (2004), a complexa comunicação desenvolvida entre professor e aluno é reflexo das atitudes relacionadas às atividades da sala de aula, das estratégias, dos objetivos, dos interesses, dos conteúdos, do nível dos participantes, de suas concepções sobre conhecimento e a forma de chegar a este.

Analisando esse contexto, a linguagem matemática está imersa nas atitudes da compreensão e expressão das idéias matemáticas, sofrendo influências das linguagens não-matemáticas, como a linguagem natural e a linguagem gestual-corporal.

Para Serrano (2004) a dimensão gestual, contempla a linguagem gestual como sendo um dos códigos de mensagens ligado ao discurso matemático. As expressões faciais que são explicitadas no rosto, nas sobrancelhas, nas pálpebras e na

boca, manifestam reações de conformidade ou desconformidade, aceitação ou repulsão como também a ênfase ou não ênfase ao discurso.

Na dimensão corporal, é incluso os movimentos e as posições das mãos, da cabeça e do corpo no contexto da linguagem corporal. Outras reações emitidas corporalmente são as expressões manifestadas através dos gestos com intenção de chamar atenção para si.

Nas aulas de Matemática alguns eventos são considerados, segundo Serrano (2004), como tipos de ato comunicativo. Os que não tem a ver com a introdução e desenvolvimento de temas matemáticos, tais como: chamada presencial, recordação de conteúdos estudados e entrega de resultados de avaliações. Os que se referem à introdução e desenvolvimento de temas matemáticos, que podem ser exemplificados através de comentários e indicações sobre o tema a ser desenvolvido, exercícios, exposição de exemplos, resolução de problemas, silêncio para reflexão, explicação teórica e realização de perguntas efetuadas pelo professor ou pelos alunos relacionados ao tema matemático.

Portanto, ao reunir elementos lingüísticos, gestuais e corporais, que estão presentes no ato comunicativo expressos nos símbolos matemáticos em sala de aula, o professor e o aluno promovem uma forma de aproximação da descrição da conduta verbal e não-verbal no transcorrer do processo de ensino e aprendizagem.

Além de gerar complexa comunicação entre professor e aluno nas aulas, a Matemática segundo Groenwald e Nunes (2007) é uma ciência que tem como norma não estudar o mundo real, mas estudar modelos que representem abstrações desse mundo. Nesse sentido, ao trabalhar os conteúdos matemáticos o professor deve ter em mente a construção de atividades matemáticas que possibilitem o desenvolvimento abstrato no aluno.

Para Oliveira e Amaral apud Groenwald e Nunes (2007) a abstração trata-se de um conceito que não considera um valor específico determinado, mas considera todos os valores possíveis daquilo que é posto em estudo. Alguns conceitos matemáticos são típicos exemplos da abstração, pois estudam modelos matemáticos que representam abstrações do mundo real. Temos como exemplo:

Por exemplo, em álgebra, quando dizemos que  $x$  é uma variável, desconsideramos o seu valor atual, mas consideramos todos os possíveis valores de  $x$  como sendo números, os quais não são objetos físicos e sim objetos lingüísticos, formados pela abstração durante o ato de contar. (GROENWAL; NUNES, 2007, p.104)

Dessa forma, Groenwald e Nunes (2007) descrevem pensamento abstrato como sendo os que representam idéias ou sentimentos, não dimensionáveis, sem forma, tamanho ou cor.

A linguagem utilizada na Matemática é um reflexo de estratégias, interesses, conteúdos e concepções de conhecimentos, em que o professor e o aluno estão interligados na construção do conhecimento matemático. Nesta linguagem apresentam-se conceitos abstratos que possibilitam desenvolver cognitivamente no aluno modelos que representam abstrações do mundo real.

## **2.6 A AFETIVIDADE**

A afetividade é um tema de pesquisa de pensadores, educadores, psicanalistas, filósofos, dentre outros, que buscam entender a interação de dois ou mais seres humanos.

Para Wallon (apud ALMEIDA, 2001), a afetividade é um termo que inclui os sentimentos mais duradouros e menos orgânicos que as emoções, pois o seu sentido é abrangente, incorporando as conquistas realizadas no plano da inteligência.

A emoção, sentimento e paixão são de acordo com Wallon (apud MAHONEY; ALMEIDA, 2005) a evolução da afetividade, onde a emoção é a expressão corporal motora da afetividade, tornando-se o primeiro recurso de ligação entre o orgânico e o social. Portanto, “a emoção estabelece os primeiros laços com o mundo humano e através dele com o mundo físico” (p.20). O sentimento por sua vez, “corresponde à expressão representacional da afetividade” (p.21), não implicando reações instantâneas e diretas como as que ocorrem durante a emoção. Já a paixão mostra o surgimento do autocontrole dominando certa situação, tentando silenciar a emoção.

De acordo com Mahoney e Almeida (2005), Wallon desenvolve o papel da afetividade em estágios que expressam características da espécie humana, cujo conteúdo será determinado histórica e culturalmente.

No 1º estágio - impulsivo-emocional (0 a 1 ano) a afetividade da criança é expressa por movimentos “descoordenados”, respondendo as sensibilidades corporais. Nesse estágio a criança inicia um processo de diferenciação, participando mais do ambiente e familiarizando-se com o mundo.

No 2º estágio - sensório-motor e projetivo (1 a 3 anos) a criança volta-se para o mundo exterior, indagando sobre o que são os objetos, como se chamam e como funcionam.

No 3º estágio - personalismo (3 a 6 anos) a criança se descobre diferente das outras crianças e do adulto.

No 4º estágio - o categorial (6 a 11 anos) a criança organiza o mundo em categorias bem definidas, possibilitando uma compreensão mais nítida de si mesma.

No 5º estágio – puberdade e adolescência (11 anos em diante) surgem o aparecimento da exploração de si mesmo, buscando uma identidade autônoma. O adolescente procura responder as seguintes questões: quem sou eu? Quais são os meus valores? Quem serei no futuro?

Na fase adulta, o indivíduo se reconhece como o mesmo e único ser, afirmando com segurança: “Eu sei quem eu sou”.

Nessa fase, geralmente, o adulto já tem desenvolvido uma consciência moral, reconhecendo e assumindo seus valores, dirigindo as suas decisões de escolha através dos mesmos. Com a definição dos valores, o adulto torna-se mais livre para ir em direção ao semelhante, ou seja, para fora de si, com condições de acolhê-lo. Com isso, irá existir um desenvolvimento mútuo, conseguindo dessa forma um equilíbrio entre “estar centrado em si” e “estar centrado no outro”.

A afetividade busca entender a interação de dois ou mais seres humanos, incluindo sentimentos que se incorporam no crescimento cognitivo em todas as fases da vida do ser humano.

### 2.6.1 A afetividade em sala de aula

A afetividade está ligada a essência da vida humana, pois o ser humano é um ser social por natureza, se relaciona e constrói vínculo com outras pessoas.

Durante a interação entre professor e aluno, a afetividade torna-se um elo, onde os dois são seres humanos únicos que buscam concentração, alegria, inteligência e emoção. De acordo com Lorenzoni (2004) a afetividade se manifesta como forma de emoções, de sentimentos e paixões, sendo sempre acompanhadas de dor ou prazer, satisfação ou insatisfação, agrado ou desagrado, alegria ou tristeza. Por isso, a necessidade da existência da afetividade nas relações que envolvem professor e aluno, gerando uma aprendizagem prazerosa e competente, especialmente em relação ao aluno, que é o principal sujeito que sofre a ação no processo de ensino e aprendizagem.

Para Ferreira (2006) a afetividade é uma qualidade ou um caráter afetivo, que está ligado à afeição, a amizade e ao amor. Logo, se buscam na afetividade todas as emoções que um ser humano possa alcançar, principalmente em um ambiente escolar, onde estão envolvidos alunos e professor que são parceiros em um contexto social comum, o ambiente escolar.

Para Chácon (2003) as interações que acontecem em sala de aula, especificamente nas aulas de Matemática, entre professor/aluno, aluno/professor e aluno/aluno produzem um modelo de interação social que incide no processo de ensino/aprendizagem. Uma interação de dimensões afetiva local e global.

Na dimensão local, é concebido um sistema dinâmico de mudança de sentimentos ou reações emocionais. De acordo com a autora, “a estrutura local expressa tipos de interação quando o código emocional interage com o sistema cognitivo: interrupções, desvios e atalhos cognitivos que podem ser expressos por meio de diferentes rotas” (CHÁCON, 2003, p.99).

Apenas observar a dimensão local do afeto, detectando processos cognitivos relacionados com emoções positivas ou negativas como: frustração, ansiedade, alegria, satisfação, etc – não são suficientes para entender a dimensão afetiva do aluno. É necessário contextualizar as reações emocionais na realidade social que as produz.

Para isso, a dimensão afetiva deve ser vista em um cenário mais complexo, ou seja, em um cenário mais global. Portanto:

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. É importante conhecer e compreender o sistema de valores, idéias e práticas do contexto (da cultura), pois estes cumprem a função de estabelecer uma ordem que permite ao indivíduo orienta-se e proporciona-lhe um código de comunicação (CHÁCON, 2003, p.55).

Nesse sentido, o afeto local está relacionado à dinâmica das reações emocionais, desde a ansiedade até a satisfação, afetando a interação com os processos de resoluções de problemas. O afeto global tem a ver com o contexto social em que o indivíduo está inserido e as suas representações sociais e culturais.

Nesse tipo de modelo de interação social que ocorre em sala de aula, o aluno interage com outro aluno e com o professor, que por sua vez também interage com os dois alunos, tornando observável a expressão de cada um em relação ao outro, mostrando dessa maneira a subjetividade e o afeto existente entre os elementos que participam da interação.

De acordo com Mahoney e Almeida (2005) a afetividade é um elemento importante que aumenta a eficácia no processo de ensino e aprendizagem, tornando-se um dos recursos de fundamental importância para o professor. As autoras colocam alguns pontos no pólo de ensino, como objetivos a serem atingidas pelo professor. São eles os seguintes:

- Para que o aluno aprenda, o professor deve confiar na capacidade do mesmo;
- o professor ao ensinar, promove o desenvolvimento do aluno e o seu próprio;
- desempenhando as suas tarefas do cotidiano escolar, o professor revelará diferentes saberes, que são construídos no tempo, na socialização familiar, escolar, profissional e numa integração que envolva os conhecimentos, as concepções, as crenças e os valores;

- em função dos contextos, as emoções e os sentimentos do professor podem variar de intensidade, porém estão sempre presentes em toda a nossa vida.

Em relação à aprendizagem, temos um aluno que:

- Procura a escola com diferentes motivações;
- de acordo com o seu momento de desenvolvimento, possui características próprias;
- nas suas condições de existência, possui saberes próprios;
- as dimensões: afetivas, cognitivas e motoras, funcionam de forma integrada.

Mahoney e Almeida (2005) vêem a escola como sendo um ambiente onde o professor e o aluno têm oportunidades de participação em diferentes grupos, sendo isso um elemento fundamental para o desenvolvimento de ambos. É neste meio escolar onde professor e alunos, são afetados um pelo outro, e ambos também são afetados pelo contexto em que estão inseridos.

Em relação à escola as autoras acrescentam que “a não satisfação das necessidades afetivas, cognitivas e motoras prejudicam professor e aluno, e isso afeta diretamente o processo ensino e aprendizagem” (MAHONEY; ALMEIDA, 2005, p.13).

Para Lorenzoni (2004) a escola não valoriza um espaço alfabetizador afetivo, porque o prazer não está associado à escola. A escola é apenas um lugar para aprender. O prazer deve ser sentido apenas em momentos de lazer. Desta maneira, professor e aluno faz parte de um mundo escolar que não considera os aspectos afetivos no processo ensino e aprendizagem.

De acordo com Leite e Tassoni (2007), Wallon e Vygotsky possuem pontos em comum quando o assunto é a afetividade, pois ambos assumem um caráter social para a mesma. Para os autores, Vygotsky e Wallon demonstram cada uma à sua maneira, que “as manifestações emocionais são de caráter orgânico e vão ganhando complexidade, passando a atuar no universo do simbólico [...] defendem a íntima relação existente entre o ambiente cultural/social e os processos afetivos e cognitivos, afirmando também que ambos inter-relacionam-se e influenciam-se mutuamente” (LEITE; TASSONI, 2007, p.9).

Para Leite e Tassoni (2007) a afetividade é marcante no trabalho pedagógico aplicado pelo professor, extrapolando a relação direta existente entre professor e aluno.

Discutindo as condições de ensino planejadas e desenvolvidas pelo professor, Leite e Tassoni (2007) procuram identificar possíveis conseqüências afetivas nos alunos. São elas:

- i) Discussão da relação sujeito (aluno) e objeto (conteúdos escolares) em um dos seus aspectos essenciais, “o efeito afetivo das experiências vivenciadas pelo aluno, em sala de aula, na relação com os diversos objetos do conhecimento” (p.15);
- ii) o professor, tem um papel fundamental na sala de aula quanto à qualidade da mediação vivenciada pelo aluno na relação com o objeto, pois é principalmente através das condições concretas de mediação, planejadas e desenvolvidas pelo mesmo, que o sujeito irá assumir a natureza da experiência afetiva, sendo ela com prazer ou com aversão;
- iii) é na mediação que surge a condição essencial para que ocorra a construção do conhecimento pelo sujeito; isso só é possível se o aluno aplicar uma ação sobre o objeto;
- iv) por também serem essencialmente de natureza afetiva, as condições de mediação vivenciada pelo aluno na relação com o objeto, mostra que a cognição e a afetividade pertencem a uma mesma unidade. Essa unidade só irá acontecer, quando o professor entender que o aluno como ser humano, pensa e sente simultaneamente;
- v) A afetividade também participa integralmente do processo ensino e aprendizagem, não podendo mais restringi-lo apenas à dimensão cognitiva. É no planejamento educacional que “as condições de ensino e a relação professor-aluno devem ser pensadas e desenvolvidas levando-se em conta a diversidade dos aspectos envolvidos no processo” (p.16).

Leite e Tassoni (2007) identificam cinco decisões assumidas pelo professor no planejamento e desenvolvimento de um curso, que certamente terão implicações afetivas, que irão interferir na relação entre o aluno e o objeto em estudo.

- i) “Para onde ir – as escolhas dos objetivos de ensino”.

Ao escolher os objetivos de ensino, o professor ou a equipe técnica de trabalho pertencente à escola, toma decisões que sempre refletem valores, crenças e

determinadas concepções de quem decide. Essas decisões implicam na afetividade do aluno, principalmente quando o mesmo é obrigado a envolver-se com temas que, não têm relação alguma com as práticas sociais em que vive.

Uma escola que tem como metas principais nos objetivos de ensino, o exercício da cidadania e conteúdos relevantes, tendem a acrescentar nos alunos os vínculos afetivos entre o sujeito e os objetos de conhecimento.

ii) “De onde partir – o aluno como referência”

O professor deve ter como ponto de partida para a aprendizagem do aluno, o que ele já sabe, ou seja, o planejamento do ensino realizado pelo professor deve ser realizado a partir do que o aluno já conhece, aumentando consideravelmente o desenvolvimento de uma aprendizagem sobre o objeto em questão, marcando o sucesso do aluno em adquirir o conhecimento desejado. O sucesso alcançado pelo aluno em relação à aprendizagem também tem implicações afetivas, pois é inegável que o aluno além de conhecimentos do objeto em questão, é possuidor de emoções, de sentimentos e de paixão.

iii) “Como caminhar – a organização dos conteúdos”

Ao organizar os conteúdos de um curso, o professor que respeita a lógica da organização do conhecimento na área em estudo, facilita o processo de aprendizagem por parte do aluno. Por outro lado, se houver a falta dessa organização lógica dos conhecimentos na área em estudo, pode ser gerado um aumento nas possibilidades de fracasso por parte do aluno, tendo como consequência disso, o agravamento das relações entre o aluno e o objeto em de estudo.

iv) “Como ensinar – a escolha dos procedimentos e atividades de ensino”

Não é possível deixar de discutir os aspectos afetivos quando se trata da escolha dos procedimentos e atividades de ensino, pois esses aspectos envolvem a relação professor-aluno, que são observáveis e geram efeitos identificáveis na própria situação. Porém, a escolha dos procedimentos e das atividades de ensino, nem sempre apresentam dimensões afetivas identificáveis. Quando o professor propõe uma situação de ensino com objetivos relevantes, mas com atividades inadequadas para os alunos, “é óbvio que nessas condições, a natureza da relação que se estabelece entre o aluno

e o objeto pode apresentar um tal nível de adversidade que, no final do processo, leva o aluno a expressar a intenção de nunca mais se relacionar com aquele objeto” (p.19).

v) “Como avaliar – uma decisão contra ou a favor do aluno?”.

A avaliação escolar é citada como um dos principais fatores pelo fracasso escolar da grande parcela da população dos alunos que fazem parte do sistema educacional. De acordo com a lógica do modelo tradicional, a avaliação é direcionada contra o próprio aluno, ou seja, o professor ensina e avalia. *“Se o aluno for bem, é sinal que o professor ensinou de forma adequada; se o aluno for mal, é o único responsabilizado, podendo ser reprovado ou excluído”* (p.19). Nesta ótica, o ensino é exclusividade do professor e a aprendizagem é dever do aluno, tornando-os independentes.

Em uma sociedade democrática, a avaliação só terá sentido se o aluno apropriar-se do conhecimento do objeto em estudo, possibilitando um crescente relacionamento afetivo entre o sujeito e o objeto em questão.

Logo, “a avaliação deve ser planejada e desenvolvida como um instrumento sempre a favor do aluno e do processo de apropriação do conhecimento” (p.20).

### **2.6.2 A Interação e a afetividade nas aulas de Matemática**

A vida que se apresenta em sala de aula é definida e redefinida a todo o momento, revelando os contornos de uma interação que sempre está em construção.

Segundo Chacón (2003) o aluno se relaciona com os conhecimentos subjetivos, com as emoções e com as intenções de ação sobre si mesmo, proporcionando seu autoconceito referente à Matemática.

Nas aulas de Matemática de acordo com Serrano (2004) as interações que ocorrem na sala de aula tem como base à compreensão das idéias matemáticas com a linguagem matemática e com toda a complexidade do ato comunicativo, que é desenvolvida no decorrer da aula e que reflete na postura das relações entre professor e aluno.

De acordo com Chacón (2003) as emoções nos alunos ocorrem como resposta a um acontecimento, que podem se tornar instintivo e fortalecer uma atitude positiva ou negativa na construção do conhecimento matemático do aluno.

Ao referir-se a atitude dos alunos, a autora entende que é um ato de avaliação positiva ou negativa, determinando as intenções pessoais do sujeito e influenciando no seu comportamento.

As emoções são uma consequência direta nas situações de aprendizagem e na capacidade de aprender Matemática, destacando alguns aspectos que são consequências do afeto:

- O grande impacto que tem em como os alunos aprendem e utilizam a Matemática [...].
- A influência na estrutura do autoconceito como aprendiz de Matemática.
- As interações produzidas com o sistema cognitivo.
- A influência na estruturação da realidade social da sala de aula.
- O obstáculo que representam para um aprendiz eficaz. Os alunos que possuem crenças rígidas e negativas sobre a Matemática e sua aprendizagem normalmente são aprendizes passivos, e no momento da aprendizagem, trabalham mais a memória do que a compreensão (CHACÓN, 2003, p.23).

O aluno quando está desenvolvendo os seus conhecimentos matemáticos em sala de aula, recebendo estímulos contínuos das atuações do professor, dos objetos matemáticos e das mensagens sociais que estão a sua volta, ele reage de maneira positiva ou negativa, levando-o a condicionar essa reação a suas crenças individuais e as suas crenças sobre a Matemática.

Se esse tipo de reação passa a fazer parte do cotidiano do aluno na sala de aula, então a ativação da reação emocional (satisfação, frustração, etc) pode ser automatizada e se solidificar em atitudes (CHACÓN, 2003), que influenciam e colaboram para a formação das crenças.

Para Chacón (2003) as crenças manifestadas pelos alunos sobre a Matemática, envolvem valores do seu grupo social, de sua dimensão afetiva e de seu posicionamento defronte a situações de aprendizagem na Matemática.

Logo, as interações subjetivas e as dimensões afetivas que ocorrem, durante as aulas de Matemática entre professor/aluno, aluno/professor e aluno/aluno, envolvem a compreensão das idéias matemáticas, dos objetos matemáticos, da linguagem

matemática e de toda a complexidade do ato comunicativo que acontece no decorrer do processo ensino e aprendizagem, em que o cotidiano do aluno, torna-se primordial para determinar o sucesso ou o fracasso sobre compreensão dos conhecimentos matemáticos.

Para Almeida (2001), é através da linguagem que se amplia ou se reduz às interações no meio social, expressas através das emoções. Desta forma as emoções proporcionam o sucesso ou o fracasso no cotidiano do aluno em sala de aula.

As emoções dos alunos são de suma importância na compreensão dos conhecimentos matemáticos e no processo de ensino e aprendizagem. A partir desta importância, Chacón (2003) organiza um instrumento denominado de “Mapa de Humor”, em que examina as reações emocionais e as expressões mais usuais nos jovens estudantes de sua pesquisa, estabelecendo códigos que expressam as diferentes reações emocionais e mostram as ações sentidas pelo estudante no decorrer da atividade matemática. No “Mapa de Humor”, são apresentadas as seguintes emoções:

- Curiosidade

A curiosidade é um desejo de saber e averiguar alguma coisa, analisar o que está proposto no problema e buscar uma possível solução.

O aluno curioso busca entender, deduzir, compreender, perguntar, explorar, experimentar, descobrir e explicar situações matemáticas que o leve a experimentar novas estratégias e novas ferramentas de aprendizagem.

- Desorientação

A desorientação é uma emoção que surge nos alunos em um momento de perturbação da ordem e de conflito cognitivo, provocando no mesmo um salto para a abstração.

Durante essa reação emocional é gerada uma situação de desorientação, podendo codificar o fato de uma informação inesperada, contraditória ou a necessidade de responder a uma pergunta não-respondida.

- Tédio

É um estado emocional provocado nos alunos quando estão cansados, quando não sabem abordar as tarefas e quando não vêem sentido na atividade escolar que estão realizando.

Nesse estado emocional pode surgir no aluno atitude agressiva, torná-lo inerte e enfadonho.

- Pressa

A pressa é um estado emocional que se manifesta no aluno com a prontidão para executar um problema o mais rápido possível. Parece-lhe que falta tempo para perceber o problema, compreendê-lo e encontrar a solução.

É um estado onde às idéias são apressadas, as decisões são precipitadas e aceleradas, as atividades são momentâneas e acredita-se que os problemas devam ser resolvidos rapidamente. Dessa forma, o aluno inibe a fase de entrada na resolução de problemas.

- Bloqueio

Esse estado emocional se apresenta quando o aluno revisa um processo sem sucesso, é um momento de grande confusão que dificulta uma nova assimilação na atividade.

O bloqueio paralisa, imobiliza, provoca desânimo e o aluno tende a abandonar à atividade.

Porém, o bloqueio pode provocar no aluno um novo recomeço na resolução de problemas, tentarem um novo caminho, realizar novas suposições, etc.

- “Quebrando a Cabeça”

O estado emocional “quebrando a cabeça” corresponde a um estado cognitivo muito ativo, o aluno imprime um grande esforço de atenção e de concentração na atividade para poder relacioná-la com o que sabe.

Esse estado provoca uma reação intensa de nervosismo, de grande impaciência e de confusão. O aluno após várias tentativas de resolver o problema, não encontra a trajetória da solução, desenvolvendo no mesmo uma reação emocional negativa.

- Desespero

Ao manifesta-se no aluno, o desespero provoca um estado de desilusão, falta de confiança da própria capacidade de resolver o problema, desânimo, encarar tudo pelo lado negativo, agitação e ansiedade.

No desespero o aluno entra em um estado de aflição extrema, provocando uma queda de sua auto-estima.

- Ânimo

O aluno quando tem o domínio dos procedimentos e os conhecimentos necessários para resolver o problema, exprime prazer, mostra entusiasmo, comunica o colega àquilo que sabe com a atividade que está sendo realizada, mostra-se brincalhão. Enfim, o ânimo é o estado emocional que o aluno associa a alegria e o prazer de estar satisfeito com a tarefa executada.

- Confiança

A confiança é um estado emocional que surge quando o aluno está seguro de que sabe resolver o problema.

Ao sentir-se confiante, o aluno demonstra tranquilidade e serenidade, estando familiarizado com o processo de resolução do problema e conseqüentemente alcança o controle da situação. Entretanto, o excesso de confiança pode gerar distração, levando o aluno ao erro.

- Excelência

No estado de excelência o aluno percebe, recorda ou entende clara e rapidamente uma idéia, podendo codificar um progresso sem processos de raciocínio.

A excelência é um estado de euforia mental, uma espécie de alívio ou de liberação que domina, não se podendo ser produzido à vontade.

- Diversão

Esse estado emocional provoca no aluno, momento de expansão, satisfação, distração, despreocupação, etc.

A diversão está associada a um estado de ânimo manifestado através do prazer, da alegria e da farra que é gostar da atividade que está sendo realizada.

- Prazer

No prazer, o aluno ao resolver um problema percebe o domínio de saber fazer, tem o máximo rendimento ao concentrar toda a sua atenção, não precisando de ajuda para realizar a atividade.

Nesse estado emocional, o aluno expressa sua satisfação por ter concluído a atividade e por ter encontrado a solução do problema.

- Indiferença

Na indiferença o aluno não sente interesse e nem aversão à atividade que está realizando.

Ocorre na indiferença um distanciamento do aluno em relação ao ambiente escolar que ele está inserido, provocando uma apatia, um desapego e uma inércia, podendo prejudicando o processo ensino e aprendizagem.

- Tranqüilidade

No aluno a tranqüilidade apresenta-se com a falta de pressa e de nervosismo. A tranqüilidade surge quando o problema é controlado e resolvido, mostrando que foi trabalhado com sossego, paciência, calma e serenidade. Na tranqüilidade os problemas são resolvidos com calma e descanso.

Desta forma, no decorrer da pesquisa que realizou, Chacón (2003) deixou evidente que logo após ter elaborado o “Mapa de Humor”, o mesmo tornou-se um instrumento que estabelece um código para expressar diferentes reações emocionais vivenciadas pelo aluno durante a atividade matemática.

Desde 1994, Chacón (1996) utiliza o “Mapa de Humor” nas aulas de Matemática para alunos de Oficinas Profissionais e alunos do Ensino médio. Em relação ao professor, o “Mapa de Humor” coleta informações sobre as reações afetivas dos alunos, a origem das mesmas e as etapas que se encontram os alunos na resolução de problemas e nos processos cognitivos trabalhados em sala de aula.

### **3 O AMBIENTE DA PESQUISA**

A pesquisa foi realizada na Universidade Luterana do Brasil – Canoas/RS, que tem como instituição mantenedora a Comunidade Evangélica Luterana São Paulo (CELSP).

O foco da pesquisa foi delimitado na disciplina de Álgebra II, pois a mesma encontra-se inserida no ciclo de formação específico do profissional da Matemática. A Álgebra II está fundamentada em uma linguagem Matemática formal, com conteúdos que abordam conceitos abstratos da Matemática, tornando-se assim, uma disciplina onde o aluno necessita interpretar e analisar a linguagem formal da Matemática, se fazendo necessário Investigar dentro desse contexto, como ocorrem as interações subjetivas e a afetividade decorrida entre professora/alunos, alunos/professora e aluno/aluno, suscitadas no processo de ensino e aprendizagem na disciplina citada.

#### **3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL – CANOAS/RS**

O Campus Sede da Universidade Luterana do Brasil está localizado na cidade de Canoas – Rio Grande do Sul. A referida cidade está situada ao leste da Depressão Central do estado e no centro geográfico da região Metropolitana, é o quarto município em matéria de população, sendo o segundo da Região Metropolitana, atrás apenas da capital Porto Alegre.

A Universidade Luterana do Brasil – ULBRA - tem uma história de conquistas. Desde a primeira escola, fundada em 1911, até hoje, a ULBRA caracteriza-se por ser uma instituição voltada para o futuro, buscando sempre o melhor em todas as suas áreas de atuação. Assim, disponibiliza para acadêmicos, profissionais e toda a comunidade serviços de qualidade, seja nas áreas da educação, saúde, esporte e tecnologia. Sua Missão Institucional é desenvolver, difundir e preservar o conhecimento e a cultura pelo ensino, pesquisa e extensão. A Universidade busca permanentemente a excelência no atendimento das necessidades de formação de profissionais

qualificados e empreendedores nas áreas da educação, saúde e tecnologia (ULBRA, 2007).



Figura 1 - Mapa de localização da ULBRA - Campus Canoas/RS  
Fonte: [www.ulbra.br](http://www.ulbra.br)

### **3.2 O CONTEXTO DO BACHARELADO EM MATEMÁTICA APLICADA A INFORMÁTICA – ULBRA – CANOAS/RS**

O Curso de Matemática Aplicada a Informática da ULBRA – Canoas tem como objetivo geral ser um excelente curso da área, contribuindo com a comunidade em seu crescimento cultural, econômico, social e tecnológico, através da informática.

A visão do curso é conseguir uma adaptabilidade político-pedagógica, buscando o acompanhamento da evolução do processo de desenvolvimento regional, contribuindo não somente com o suporte tecnológico a esta evolução, mas também com a promoção de uma cultura voltada às inovações.

O curso prepara profissionais para o desenvolvimento harmônico e eficaz das tecnologias aos campos matemáticos e à informática, capacitando seus egressos para produzir e utilizar softwares matemáticos, formular e analisar matematicamente

problemas tecnológicos e científicos. Sua atuação está centrada, principalmente, em empresas e desenvolvimento tecnológico.

O curso também encaminha seus egressos para a pesquisa avançada em áreas pertinentes e ao Ensino Superior (PROJETO PEDAGÓGICO – MATEMÁTICA APLICADA À INFORMÁTICA, 2006).

### **3.3 O CONTEXTO DO CURSO DE MATEMÁTICA - LICENCIATURA – ULBRA – CANOAS – RS**

O Curso de Matemática - Licenciatura – ULBRA – Canoas – RS tem como missão à busca permanente da excelência no atendimento das necessidades relativas a Educação Matemática, visando à formação de um profissional ético, reflexivo, investigativo e comprometido com a prática docente.

O mesmo tem por objetivo, preparar profissionais para atuar como docentes na disciplina de Matemática de 5ª a 8ª séries do Ensino Fundamental e Ensino Médio, com formação sólida de conhecimentos matemáticos integrados a outras áreas do conhecimento e com formação pedagógica compatível com as necessidades atuais da escola e da sociedade, incentivando a pesquisa como caminho para uma formação profissional continuada.

O Curso também visa preparar os licenciados para a pesquisa em áreas pertinentes, buscando, com isso, encaminhamento básico para estudos de Pós-Graduação e pesquisa avançada (PROJETO PEDAGÓGICO: CURSO DE MATEMÁTICA – LICENCIATURA, 2006).

### **3.4 CARACTERÍSTICAS DA DISCIPLINA ÁLGEBRA II**

A disciplina de Álgebra II está inserida na grade curricular dos Cursos de Matemática Licenciatura e Bacharelado em Matemática Aplicada à Informática. Em ambos os Cursos, a disciplina agrega-se no Ciclo de Formação Profissional Específica. Em Licenciatura, se encontra no terceiro semestre e no Bacharelado no quarto semestre.

Com quatro créditos e uma carga horária total de 68 horas, a ementa de Álgebra II está baseada em: Relações de Equivalência e de Ordem, Aplicações, Teoria de Grupos: Subgrupos, Homomorfismo e Isomorfismo de Grupos, Grupos Cíclicos, Anéis, Anéis de Integridade e Corpo.

O objetivo geral da referida disciplina é que o aluno adquira condições de demonstrar e entender o conteúdo de Álgebra, desenvolvendo estruturas mentais capazes de trabalhar com abstração. Os objetivos específicos estão relacionados com a capacidade do aluno em identificar uma relação de equivalência e de ordem; tornar o aluno apto a reconhecer uma aplicação bijetora; trabalhar e reconhecer estruturas algébricas; identificar homomorfismo de grupos e demonstrar proposições relativas aos assuntos propostos na disciplina.

A disciplina de Álgebra II tem como meta desenvolver competências e habilidades nos alunos, tais como: ler e interpretar textos envolvendo conceitos da Álgebra; expressar-se de forma escrita utilizando rigor lógico-algébrico; compreender e utilizar definições, teoremas, propriedades, conceitos e técnicas matemáticas desenvolvidas na disciplina; desenvolver pensamentos algébricos de alto nível; capacidade de decidir o valor lógico de sentenças matemáticas, bem como justificar sua decisão e transitar entre diferentes tipos de registros de um mesmo ente: algébrico, geométrico e linguagem corrente.

De acordo com o Plano de Ensino e Aprendizagem da disciplina de Álgebra II, a organização metodológica da mesma é desenvolvida utilizando aulas expositivas dialogadas, tendo sempre no início de cada aula disponibilidade de tempo para discussões no grande grupo, onde os alunos podem manifestar e esclarecer suas dúvidas em relação aos exercícios propostos e conteúdos desenvolvidos, como também são realizadas algumas atividades em pequenos grupos a fim de proporcionar a troca de informações e conhecimento. É utilizado o livro texto para complementar as atividades propostas em aula, sendo o mesmo um instrumento de pesquisa de conceitos mais elaborados.

Os alunos ao realizarem as atividades, utilizam como subsidio os livros didáticos do Ensino Básico no desenvolvimento dos conteúdos da disciplina,

relacionando os conceitos algébricos com a transposição didática. Como também realizam trabalhos acadêmicos envolvendo conceitos algébricos.

Os critérios avaliativos da disciplina serão: o Grau 1 será composto por uma prova escrita, relacionada aos conteúdos e as competências desenvolvidas no primeiro bimestre e aplicação de outro(s) recurso(s) avaliativo(s) a critério do professor com o valor máximo adicional de 1 ponto ao valor da prova escrita totalizando 10 pontos. O Grau 2 será composto por uma prova escrita com todos os conteúdos e competências desenvolvidas no decorrer do semestre, deixando a critério do professor a aplicação de outro(s) recurso(s) avaliativo(s) com valor máximo de 1 ponto adicionado ao valor da prova escrita, totalizando 10 pontos. (PLANO DE ENSINO E APRENDIZAGEM – ÀLGEBRA II, 2006/2).

## **4 METODOLOGIA**

A linha de pesquisa envolvida nesse estudo é o ensino e aprendizagem em Ciências e Matemática, com enfoque no contexto do ensino da Matemática.

Essa pesquisa tem aspectos predominantemente qualitativos, em que o investigador não interferiu no “cenário” da pesquisa.

Segundo Denzin (2006) esse tipo de pesquisa envolve o estudo do uso e uma coleta de variedades de materiais empíricos como: experiência pessoal; entrevistas; textos observacionais e interativos, que descrevem representações significativas, rotineiras e problemáticas na vida dos indivíduos.

A Metodologia, apresentada na pesquisa foi fundamentada em um Estudo de Caso. Para Yin (2003, p.32) “um Estudo de Caso é uma investigação empírica que busca compreender um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”.

A pesquisa investigou a presença da perspectiva afetiva e as questões subjetivas nas situações de ensino e aprendizagem durante as interações entre professora/alunos, alunos/professora e aluno/aluno na disciplina de Álgebra II.

### **4.1 CENÁRIO DA PESQUISA**

A investigação centralizou-se na sala de aula de Álgebra II – ULBRA – Canoas – RS, tendo como universo a professora titular da referida disciplina e vinte e oito alunos.

No decorrer da pesquisa, foram realizadas observações, aplicação de questionários com questões abertas e fechadas, entrevistas não estruturadas com os alunos da disciplina e uma entrevista com a professora titular, com objetivo de averiguar o nível das interações subjetivas e as dimensões afetivas que existiram entre professora/alunos, alunos/professora e aluno/aluno no transcorrer das aulas da referida disciplina.

## **4.2 MOMENTOS DA PESQUISA**

O desenvolvimento da pesquisa ocorreu em dois momentos bem definidos e delimitados. O primeiro momento foi dividido em duas etapas: referencial bibliográfico e um estudo sistemático, tendo como base às interações subjetivas e a afetividade. O segundo momento foi dividido em seis etapas seqüenciais: análise de documentos oficiais acerca da disciplina de Álgebra II; perfil dos alunos; observação não participante; questões relacionadas às interações subjetivas e a afetividade vivenciada pelos alunos de Álgebra II; entrevista com alunos e entrevista com a professora titular da disciplina.

## **4.3 ETAPAS DA PESQUISA**

### **4.3.1 Etapas do Primeiro Momento**

As etapas do primeiro momento da pesquisa foram desenvolvidas no ano letivo de 2006. Essas foram realizadas com o objetivo de um embasamento teórico relacionado às interações subjetivas e da afetividade que ocorrem nas aulas de Matemática.

#### **4.3.1.1 Primeira Etapa – Referencial Bibliográfico**

A primeira etapa envolveu a busca do referencial bibliográfico. Nessa etapa, foi realizado um levantamento bibliográfico, com a intenção de relacionar o objetivo da pesquisa com o material bibliográfico coletado.

Os livros, as revistas, os relatórios de pesquisas e a Internet são as principais fontes de pesquisas que o pesquisador possui (RICHARDSON, 1999).

#### 4.3.1.2 Segunda Etapa – Estudo Sistemático

Na segunda etapa, foi realizado um estudo sistemático, com um grupo de pesquisadores, tendo como enfoque as interações subjetivas e a afetividade envolvida no contexto da sala de aula.

Esse estudo foi realizado no primeiro e segundo semestres letivos de 2006, através de uma dinâmica compartilhada entre o grupo de pesquisadores, assessorada por um professor orientador.

Nesse estudo, os pesquisadores se aprofundaram no foco da pesquisa, em que cada pesquisador apresentava sistematicamente através de seminários a fundamentação teórica de sete autores. Esta fundamentação enfocava questões similares sobre as emoções no ensino da Matemática, a interação e o silêncio na sala de aula, o interacionismo simbólico, o discurso matemático na sala de aula e os discursos da Ciência e da escola. Após o final de cada seminário, todos os participantes analisavam e discutiam a questão em foco.

Portanto, esse estudo foi essencial para a compreensão, o embasamento teórico e a fundamentação metodológica da pesquisa.

#### 4.3.2 Etapas do Segundo Momento

Nas etapas do segundo momento, foi implementada a pesquisa através de um estudo da observação, da interpretação e da análise, relacionando às interações subjetivas e a afetividade, vivenciada pelos alunos e pela professora na disciplina de Álgebra II.

##### 4.3.2.1 Primeira etapa – Análise de documentos oficiais acerca da disciplina de Álgebra II

Na primeira etapa, foi realizado um estudo dos documentos oficiais, que são importantes para a compreensão da análise das relações interativas dos sujeitos da pesquisa com o conteúdo da disciplina de Álgebra II.

Nesses documentos, são apresentadas as estratégias pedagógicas dos Cursos de Bacharelado de Matemática Aplicada à Informática e de Licenciatura em Matemática. Esses documentos são: Estrutura Curricular e os Projetos Pedagógicos.

Segundo Bogdan e Biklen (1994) os documentos oficiais são materiais que retratam as várias maneiras de como funciona a organização e como as pessoas se comunicam no ambiente educacional.

Portanto, se fez necessário ressaltar que as análises dos documentos oficiais relacionados à Disciplina de Álgebra II, pertencente aos dois Cursos de Matemática da Universidade Luterana do Brasil – Canoas, retratam os métodos pedagógicos envolvidos na construção dos conhecimentos matemáticos.

#### 4.3.2.2 Segunda etapa – Perfil dos Alunos Pesquisados

Nessa etapa, foi aplicado no segundo dia de observação, o primeiro instrumento de coleta de dados ICD-1 (Apêndice A) aos vinte e oito alunos pesquisados. Esse instrumento contém uma questão fechada e uma questão aberta, focalizadas na caracterização do perfil dos alunos de Álgebra II – ULBRA – Canoas/RS.

Segundo Richardson (1999, p.189) a “informação obtida por meio de questionário permite observar as características de um indivíduo ou grupo”. No ICD-1 (Apêndice A) foram destacados o sexo dos alunos e a sua situação extracurricular.

Em certos momentos da pesquisa de acordo com Bogdan e Biklen (1994) o investigador qualitativo produz dados numéricos. Esses dados quantitativos são muitas vezes inclusos na grafia da pesquisa qualitativa através de questionários, que podem servir de referência para uma verificação das idéias que foram desenvolvidas durante a investigação.

#### 4.3.2.3 Terceira etapa – Observação

Nessa etapa da pesquisa foi realizada a observação não participante em que o pesquisador não fez parte do grupo observado, mas apenas registrou as situações ocorridas nas aulas de Álgebra II. Para Richardson (1999) na observação não

participante o investigador não participa dos conhecimentos em estudo, atuando como expectador atento, procurando ver e registrar o máximo de fatos que interessam a sua pesquisa.

A observação realizada enfocou as interações subjetivas e a afetividade ocorrida nas situações de ensino e aprendizagem nas aulas da disciplina de Álgebra II.

Foram realizadas no período noturno em todo o segundo semestre de 2006. As referidas observações relatam em detalhe os acontecimentos interativos entre professora/alunos, alunos/professora e aluno/aluno no âmbito da sala de aula da disciplina de Álgebra II.

#### 4.3.2.4 Quarta etapa - Interações subjetivas e a afetividade vivenciada pelos alunos de Álgebra II

O segundo ICD (Apêndice B) é constituído por questões fechadas e abertas. As questões fechadas estão relacionadas ao conteúdo, a aula, a interação e a avaliação da disciplina de Álgebra II. As questões abertas consideram as emoções dos alunos em relação ao processo ensino e aprendizagem da referida disciplina.

Para Richardson (1999) os questionários que possuem questões fechadas são os que apresentam alternativas com respostas fixas e preestabelecidas. Nesse tipo de questionário o entrevistado responde à alternativa que mais se adequar às suas características. Os questionários com questões apenas abertas são caracterizados por questões que levam o informante a respostas com frases ou orações. O investigador não mostra interesse em anteceder as respostas, mas é do seu desejo uma maior organização do modo de pensar do entrevistado.

O ICD-2 foi aplicado no nono dia da observação com a presença dos vinte e oito alunos, com o objetivo de relacionar o referencial teórico com as interações subjetivas e a afetividade vivenciada pelos alunos e professora na disciplina de Álgebra II e suas implicações no ensino e aprendizagem, observadas na sala de aula.

#### 4.3.2.5 Quinta etapa - Entrevista com alunos

A entrevista foi realizada com quatorze alunos da disciplina de Álgebra II. De acordo com Richardson (1999) a entrevista não estruturada procura conquistar o entrevistado por meio de uma conversa guiada, para obtenção de informações detalhadas que possam ser úteis na análise qualitativa. Esse tipo de entrevista busca saber que, como e por que algo ocorre.

Na entrevista foi utilizado um gravador com o objetivo de obter satisfatoriamente as idéias expressas pelos alunos sobre as interações subjetivas e a afetividade que ocorreram no processo de ensino e aprendizagem da citada disciplina.

#### 4.3.2.6 Sexta etapa - Entrevista com a professora titular da disciplina

Na sexta etapa foi realizada uma entrevista com a professora titular da disciplina de Álgebra II usando um gravador, com duração aproximada de 60 minutos. Essa entrevista ocorreu com o objetivo específico de inserir na pesquisa o parecer da professora sobre as questões subjetivas e a afetividade que foram geradas durante o processo de ensino e aprendizagem nas aulas da referida disciplina.

A entrevista com a professora está de acordo com Bauer e Gaskell (2002), ao afirmarem que a entrevista individual é uma conversa entre entrevistador e entrevistado que tem em média duração entre uma hora e uma hora e meia. Esse tipo de entrevista tem seu início com alguns comentários introdutórios sobre a pesquisa, uma palavra de agradecimento por parte do entrevistador ao entrevistado por ter concordado em dialogar, e um pedido de permissão para que a entrevista possa ser gravada. No decorrer da entrevista, o entrevistador necessitará ter as perguntas na memória, sempre realizando uma conferência do tópico guia, porém o objetivo maior do entrevistador é estar atento na escuta e no entendimento do que está sendo falado pelo entrevistado.

## **5 ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Logo após obter os dados da pesquisa, o pesquisador terá a sua frente um acúmulo de respostas, que necessitam ser postos em ordem, para que possam ser analisados e interpretados. Evidencia-se, segundo Bogdan e Biklen (1994), que a análise de dados é o processo no qual o pesquisador procura organizar sistematicamente as transcrições das entrevistas, notas de campo, questionários e outros elementos que foram acumulados durante a pesquisa, tendo como objetivo o crescimento da sua compreensão desses mesmos elementos, permitindo-lhe apresentar a outros o que encontrou na pesquisa.

A análise e a discussão da pesquisa foram realizadas no segundo momento, tendo as seguintes etapas: observação, levantamento do perfil dos alunos, questões relacionadas às interações subjetivas e a afetividade vivenciada pelos alunos de Álgebra II, entrevista não estruturada com os alunos, entrevista com a professora titular da disciplina e análise comparativa das idéias predominantes nos diferentes instrumentos. A etapa que relacionou os documentos oficiais acerca da disciplina de Álgebra II complementa a compreensão do contexto da pesquisa.s

O segundo momento da pesquisa foi fundamentado nas etapas realizadas durante o primeiro momento.

### **5.1 PERFIL DOS ALUNOS PESQUISADOS**

O perfil dos vinte e oito alunos pesquisados foi investigado através da aplicação de um instrumento de pesquisa que continha perguntas fechadas e abertas, em que o informante respondeu de acordo com a indicação exposta no questionário.

Na Figura 2, encontra-se o percentual referente ao número de alunos do sexo masculino e os do sexo feminino.

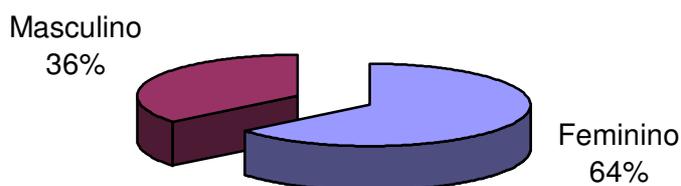


Figura 2 - Representação gráfica do sexo dos alunos da disciplina de Álgebra II

Dos vinte e oito alunos pesquisados, a predominância é a do sexo feminino.

Na Figura 3, é delineada a situação extracurricular dos alunos da disciplina de Álgebra II.

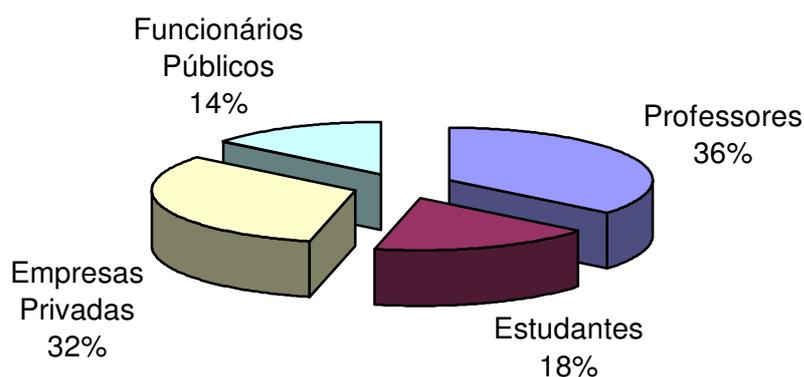


Figura 3 - Universo da pesquisa – Os alunos

A Figura 3 mostra que a maioria dos pesquisados tem atividades profissionais extracurriculares, o que provavelmente demanda um grande espaço do tempo produtivo desses. Nesse contexto, 18% é apenas estudante, que tem todo o tempo disponível para dedicar-se aos estudos.

Através dos dados mostrados nesse ICD, 82% dos alunos pesquisados têm pouco tempo para dedicar-se aos estudos.

A aprendizagem dos alunos estabelece uma relação direta e indireta com o perfil mostrado na Figura 3, pois a disponibilidade dos alunos em dedicar-se aos estudos da disciplina de Álgebra II, é determinada pelo seu contexto social.

## **5.2 OBSERVAÇÃO**

A participação do pesquisador no ambiente dessa pesquisa foi de realizar uma observação sem intervir em nenhuma atividade, ficando de fora dos momentos de interação entre professora/alunos, alunos/professora e aluno/aluno que aconteceram nas aulas da disciplina de Álgebra II.

A observação nas aulas da disciplina de Álgebra II obteve no seu ponto de convergência como destaque, as interações subjetivas e a afetividade entre professora/alunos, alunos/professora e aluno/aluno nas situações de ensino e aprendizagem através da comunicação verbal, das expressões faciais, dos gestos corporais, do silêncio e das atitudes de reflexão relacionados à compreensão das idéias matemáticas.

Essa observação foi analisada com base em códigos de categorização, que se constituem em um meio de classificar os dados descritivos recolhidos na pesquisa. Segundo Bogdan e Biklen (1994) os códigos se constituem na apresentação de um conjunto de dados que são classificados através de categorias.

Nessa etapa da pesquisa a categorização foi desenvolvida através de Códigos de contexto, que segundo Bogdan e Biklen (1994) referem-se a informações sobre o contexto, a situação, o tópico ou os temas que podem ser classificados, possibilitando contextualizar mais amplamente o estudo em questão. Os Códigos foram verificados através da observação das interações subjetivas e da afetividade ocorrida no período 2006/2 nas aulas da disciplina de Álgebra II.

### **5.2.1 Observação - Interações Subjetivas e Afetividade entre os alunos**

A observação decorrida das interações entre aluno/aluno será apresentada através da codificação de interações entre os alunos e a afetividade entre os alunos.

### 5.2.1.1 Interações entre os alunos

Entre os alunos de Álgebra II, ocorriam interações as quais foram categorizadas através dos seguintes códigos de contexto: comunicação verbal, gestos corporais, expressões faciais e o silêncio.

As interações ocorridas entre os alunos momentos antes do início das aulas foram:

- Comunicação verbal

Antes do início das aulas, os alunos se reuniam com a intenção de resolver os exercícios da disciplina. Comunicavam-se verbalmente apresentando as dúvidas, as angústias e os bloqueios que o conteúdo proporcionava.

- Gestos corporais

Antes do início das aulas, os alunos interagiam através de gestos corporais, movimentando as mãos e as pernas, com a intenção de fortalecer a comunicação verbal com os seus pares.

- Expressões faciais

Antes do início das aulas, ocorriam interações entre os alunos, tendo como finalidade resolver os exercícios da disciplina, em que durante a interação os alunos franziam as sobrancelhas e mexiam os lábios, expressando sua ansiedade na resolução dos exercícios.

A comunicação ocorrida antes do início das aulas estava voltada para o discurso matemático através da oralidade, dos gestos e das expressões. Esse discurso foi influenciado pela construção cognitiva dos alunos.

Estamos sempre nos relacionando com seres da mesma espécie, que utilizam um mesmo foco de influência na construção de capacidades cognitivas (RODRIGUES, 2003).

O auge das mediações de aprendizagem durante as aulas ocorria quando os alunos estavam em grupos. As interações decorridas durante as mediações entre os alunos foram:

- Comunicação verbal

Durante as aulas, os alunos em grupos interagiam verbalmente com os seus pares, procurando solucionar as questões contidas na lista de exercícios.

- Gestos corporais

Durante as aulas, os alunos organizados em grupos dialogavam entre si, como também realizavam gestos com as mãos (movimentando-as na altura do seu tórax), com a intenção de fortalecer o seu discurso matemático.

- Expressões faciais

Durante as aulas, os alunos organizados em grupos manifestavam suas reações através de expressões explicitadas na face, erguendo as sobrancelhas e movimentando a boca para os lados, ao interagirem com seus pares através da mediação cognitiva.

No decorrer dos trabalhos em grupo, os alunos interagiam através da comunicação verbal, gestos corporais e expressões faciais. Através dessa interação, os alunos buscavam correlacionar os conteúdos e as tentativas de resoluções dos exercícios, com a necessidade de construir os conceitos algébricos.

A mediação entre as pessoas transcende as estratégias de um determinado contexto de ensino e aprendizagem, pois, correlaciona idéias e outras necessidades dos aprendizes (PINEL apud FEURSTEIN, 2007).

- Silêncio

Nos trabalhos em grupos, tinha alunos que apenas observavam e escreviam em silêncio, enquanto os exercícios estavam sendo resolvidos. Ao término da resolução dos exercícios, esses alunos se expressavam de forma exclamativa, concordando com os seus pares.

Nos trabalhos em grupos, foi destacado durante a resolução dos exercícios, o silêncio de um aluno por grupo, expondo uma escolha de escuta dos mesmos no processo de construção dos conceitos algébricos.

O silêncio é uma escolha do falante e ao mesmo tempo, pressupõe-se que o silêncio poderá ser uma posição de escuta (LAPLANE, 2000).

O silêncio destacado na interação entre os alunos, demonstra na face dos mesmos a sua concentração, provocada pela tentativa de compreender os conceitos abstratos da Álgebra.

A abstração tem como conceito, considerar todos os valores possíveis daquilo que estamos lidando ou ao que estamos nos referindo. Em Álgebra quando dizemos que  $x$  é uma variável, consideramos todos os valores possíveis de  $x$  como sendo números, os quais são objetos lingüísticos, formados pela abstração durante o ato de contar (OLIVEIRA; AMARAL, 2001).

A comunicação verbal, as expressões faciais, os gestos corporais e o silêncio demonstraram como sendo um código de interação que afluía diante das trocas de informações conceituais, desenvolvidas nas atividades de Álgebra II, que influenciava na construção do processo cognitivo dos alunos.

#### 5.2.1.2 A afetividade entre os alunos

Entre os alunos de Álgebra II, ocorriam momentos de afetividade quando estavam organizados em grupos. Esses momentos foram categorizados através dos seguintes códigos de contexto: comunicação verbal, gestos corporais e expressões faciais.

- Comunicação verbal

Os alunos organizados em grupos demonstravam afetividade, expressando verbalmente estímulos positivos entre seus pares, trocando palavras de incentivo na troca de informações.

- Gestos corporais

Os alunos organizados em grupos expressavam com as mãos o sinal de positivo, demonstrando a sua satisfação em compreender o conteúdo algébrico.

- Expressões faciais

Os alunos organizados em grupos movimentavam a boca, expressando felicidade ao compreender os conceitos algébricos.

A afetividade surge como uma condição de interação essencial na construção do conhecimento do aluno, e esta construção só é possível quando este tem uma ação sobre o conteúdo em estudo (LEITE; TASSONI, 2004).

A afetividade ocorrida entre os alunos na disciplina de Álgebra II, foi manifestada através da argumentação e da construção dos conhecimentos algébricos, revelando que a correlação dos conhecimentos entre os pares é de suma importância no desenvolvimento cognitivo.

Após serem desfeitos os grupos, sempre uma dupla de alunas continuava relacionando-se afetivamente, apresentando uma troca de informações sobre as dificuldades encontradas no processo de aprendizagem da disciplina.

Sempre nas aulas, duas alunas conversavam entre si, trocando informações através da comunicação verbal e contatos visuais, enquanto o restante da turma ficava voltado as suas atenções para a professora.

A afetividade está ligada à afeição e a amizade é uma parceria que envolve mais de uma pessoa e tem em comum o ambiente escolar (FERREIRA, 2006).

O ambiente escolar está relacionado à afinidade dos alunos em desenvolverem os conhecimentos algébricos através de uma comunicação afetiva, espontânea e de parceria com seus pares.

### **5.2.2 Observação - Interações Subjetivas e Afetividade entre professora/alunos e alunos/professora**

A observação entre a professora e os alunos da disciplina de Álgebra II, será codificada por meio das interações subjetivas e da afetividade entre professora/alunos e alunos/professora, através da comunicação verbal e não-verbal.

#### **5.2.2.1 Interações entre professora/alunos e alunos/professora**

Entre a professora e os alunos de Álgebra II, ocorriam interações as quais foram categorizadas através dos seguintes códigos de contexto: comunicação verbal, gestos corporais, expressões faciais e o silêncio.

No início das aulas de Álgebra II, as interações entre professora/alunos e alunos/professora decorriam de atos comunicativos, tais como:

- Comunicação verbal

No início de todas as aulas, a professora e os alunos comunicavam-se verbalmente ao revisar os conteúdos anteriormente desenvolvidos e na entrega de trabalhos acadêmicos corrigidos.

Os atos comunicativos desenvolvidos nas aulas de Matemática são distinguidos entre os atos comunicativos que não tem haver com a introdução e o desenvolvimento de temas matemáticos e os que tem haver. Os atos que não tem haver são: as saudações, exercícios preliminares, revisão de conteúdos e confirmação de presença (SERRANO, 2004).

Esses atos preliminares decorridos no início da aula de Álgebra II promoveram uma maior aproximação inicial entre a professora e os alunos, estimulando uma interação entre ambos.

A interação entre professora e alunos desenvolvia-se no decorrer do processo ensino e aprendizagem.

A professora sempre interagiu com os alunos por meio de explicação teórica, exemplificações a partir da transposição didática e utilizava a lousa para: exposição de exemplos, exercícios e resolução de problemas.

O pensamento e a construção do objeto de ensino configuram-se na relação entre três elementos: o professor, o aluno e o saber (CHEVALLARD, 1991).

A realização da introdução e do desenvolvimento dos conteúdos matemáticos foram exemplificados através de comentários sobre o conteúdo desenvolvido, exercícios, explicações teóricas e realização de perguntas executadas pela professora (SERRANO, 2004).

A interação entre a professora e os alunos, estava relacionada à construção dos conhecimentos algébricos por meio de teorias, exemplificações, exercícios e comentários relacionados à transposição didática. Após expor os conceitos algébricos, a professora interagiu diretamente com os alunos.

Em algumas aulas, a professora escreveu na lousa exercícios e propôs para os alunos responderem individualmente ou em pequenos grupos.

O aluno torna-se independente quando o professor não impõe as perguntas, pelo contrário as propõe, aceita as idéias dos alunos, tornando assim a aula mais participativa demonstrada através de atitudes mais positivas junto à professora e aos trabalhos escolares (FLANDERS apud COLL et al., 1996).

A professora possibilitou no processo ensino e aprendizagem a participação ativa dos alunos na construção de seus conhecimentos algébricos.

No transcorrer da aula, o processo de interação também acontecia quando os alunos e a professora efetuavam perguntas relacionadas aos temas matemáticos.

A professora sempre ao expor o conteúdo da disciplina na lousa, realizava perguntas e questionamentos relacionados a sua exposição. Alguns alunos com dúvidas, perguntavam sobre o que fora exposto.

As interações que ocorrem nas aulas de Matemática são refletidas através da postura entre professor e alunos, ao desenvolverem as idéias matemáticas e a linguagem matemática com toda sua complexidade (SERRANO, 2004).

A postura entre a professora e os alunos, refletia-se na interação quando os mesmos utilizavam a linguagem formal da Matemática no desenvolvimento dos conceitos algébricos, os quais são essenciais na construção do perfil profissional do matemático nos Cursos de Matemática Licenciatura e Bacharelado em Matemática Aplicada à Informática.

A linguagem matemática expressa na postura da professora, desencadeava nos alunos gestos corporais.

- Gestos corporais

Os alunos observavam atentos a um novo conteúdo matemático exposto pela professora, reagindo de forma distinta, mão no queixo, movimentando as pernas e sinalizando a cabeça com movimentos de afirmação ou negação, tendo como ênfase o discurso da professora em relação aos conceitos algébricos.

A interação simbólica significa que nós pensamos sobre aquilo que fazemos e que aquilo que se passa no interior de nossas cabeças é um elemento de crucial importância para o modo como agimos (DELAMONT, 1987, p.37).

Os alunos interagiam simbolicamente, expondo com gestos o que eles sentiam ao ter contato com o conteúdo exposto.

- Expressões faciais

Os alunos observavam atentos a um novo conteúdo matemático exposto pela professora, reagindo de forma diferenciada, olhares atentos e sobrancelhas franzidas. Estavam demonstradas na face dos alunos suas dúvidas em relação ao conteúdo.

A dimensão facial fica restrita apenas as expressões faciais que são explicitadas no rosto, nas sobrancelhas, nas pálpebras e na boca, manifestando assim reações de conformidade ou desconformidade, aceitação ou repulsão como também a ênfase ou não ênfase ao discurso matemático (SERRANO, 2004).

As expressões faciais expostas na face dos alunos têm como reação, à relação dos conceitos algébricos suscitados no discurso matemático da professora, com ênfase na abstração dos conteúdos matemáticos de Álgebra II.

- Silêncio

Em outros momentos das observações, foram percebidas situações em que a professora ao demonstrar um novo conteúdo na lousa, provocou situações de interação com os alunos, realizando perguntas sobre a sua exposição. Porém, os alunos permaneceram em silêncio.

Nas aulas, quando a professora perguntava sobre os conteúdos algébricos que estavam sendo expostos, nenhum aluno respondia. Ela mesma respondia. Porém, o silêncio continuava.

Esse silêncio pode ocorrer por causa da abstração proporcionada pela Matemática e especificamente pela Álgebra, onde essa situação de abstração é tratada de forma a não considerar um valor específico determinado, mas considera todos os valores possíveis daquilo que está em estudo, que são os conceitos algébricos (OLIVEIRA; AMARAL apud GROENWALD; NUNES, 2007).

A interação entre professora e alunos foi interrompida nesse momento. Esse silêncio foi proporcionado pelos conceitos abstratos, os quais exigiu dos alunos uma maior atenção para a compreensão do conteúdo algébrico.

Os alunos ficavam em silêncio e atentos, destacando o discurso matemático apresentado pela professora.

A mediação ocorre através de um ato intencional, tendo o seu foco no estímulo da atenção. Por outro lado, a reciprocidade por parte do aprendiz, indica que este é

receptivo e está envolvido no processo de aprendizagem (PINEL apud FEURSTEIN, 2004).

A interação ocorrida foi através de um ato intencional do discurso matemático da professora, no qual era estimulado na demonstração receptiva dos alunos. Ao ficarem envolvidos no processo de aprendizagem, os mesmos permaneciam em silêncio e atentos ao discurso matemático.

Um outro momento de interação entre professora e alunos ocorria no término das aulas.

Freqüentemente grupos de alunos no término da aula, procuravam a professora para sanar suas últimas dúvidas relacionadas ao conteúdo daquele momento.

As interações que acontecem em sala de aula se localizam no tempo e no espaço, compreendendo a organização do contexto educativo no processo ensino e aprendizagem (DELAMONT, 1987).

Mesmo após o término da aula, a interação entre professora e aluno persiste na busca da construção e da compreensão dos conceitos algébricos, tornando o processo de ensino e aprendizagem contínuo e dinâmico.

Ao mediar situações de interação com os alunos, a professora procurou desenvolver intencionalmente estímulos focados na direção da aprendizagem dos conteúdos abstratos da disciplina de Álgebra II.

#### 5.2.2.2 Afetividade entre professora/alunos e alunos/professora

Entre a professora e os alunos de Álgebra II, ocorriam momentos de afetividade no processo de ensino e aprendizagem as quais foram categorizadas através dos seguintes códigos de contexto: comunicação verbal e gestos corporais.

- Comunicação verbal

A professora sempre solicitava que os alunos procurassem no caderno os conteúdos estudados na aula anterior, os quais eram pré-requisitos para os conteúdos que seriam desenvolvidos naquela aula, estimulando propositalmente respostas para sua pergunta.

Nesse momento da observação, existe uma interdependência entre mediador e mediado, onde ocorre uma mútua cooperação entre professora e aluno, onde o ambiente em sala de aula é de transparência e de autoconceito, pois eles compartilham os sucessos e os fracassos, desenvolvendo assim uma empatia por meio da interação social (PINEL apud FEURSTEIN, 2004).

Apesar da dificuldade encontrada pelos alunos diante da compreensão do conteúdo, mostraram-se dispostos em realizar as atividades, demonstrando atitudes positivas e interagindo com a professora em um ato de doação e recepção de emoções afetivas, pois os alunos sentiam-se satisfeitos com as atividades propostas pela professora naquele momento.

A professora fez algumas perguntas sobre o conteúdo, procurando estimular respostas propositalmente e desafiando a competência dos mesmos. Essa interação provocada pela professora proporcionou um compartilhamento na construção do conhecimento cognitivo dos alunos.

O compartilhamento que existiu entre os alunos e a professora promoveu um ambiente de reciprocidade, afetividade e confiança durante as aulas de Álgebra II.

Nas aulas, a professora e os alunos resolviam exercícios expostos na lousa, proporcionando momentos de mediação cognitiva, ao desenvolver os conceitos abstratos dos conteúdos.

O compartilhamento ocorre quando existe uma necessidade entre o professor e o aluno de cooperação em um plano afetivo-cognitivo, estabelecendo uma abertura mútua no desenvolvimento do processo cognitivo (PINEL apud FEURSTEIN, 2004).

A afetividade entre os alunos e a professora foi de cooperação, ao responderem conjuntamente os exercícios, desenvolvendo assim um ambiente de transparência e honestidade.

A afetividade entre a professora e os alunos, foi construída através de respostas afetivas e cognitivas, com uma participação ativa de ambos nos sucessos e nos fracassos das atividades da disciplina.

- Gestos corporais

A participação ativa dos alunos ocorria quando estavam em grupos discutindo os exercícios propostos pela professora e a mesma intercambiava este conhecimento ao caminhar entre os grupos com o objetivo de sanar as dificuldades de aprendizagem.

A professora sempre ao caminhar na sala, observava os alunos na resolução dos exercícios, elogiando os que conseguiam acertar e estimulando os outros que ainda não tinham encontrado a resposta correta.

Esse tipo de situação que ocorreu na aula de Álgebra II, onde professor e alunos interagem em momentos de doação de ambas as partes, avançam no decorrer do tempo em sala de aula (DELAMONT, 1987).

As amplitudes referentes à interação subjetiva e a afetividade entre professor-aluno e aluno-professor, convergem para uma maior significação na construção do processo ensino e aprendizagem, em que estas amplitudes foram definidas e redefinidas nas aulas de Álgebra II.

### **5.3 QUESTÕES RELACIONADAS ÀS INTERAÇÕES SUBJETIVAS E AFETIVIDADE VIVENCIADA PELOS ALUNOS DE ÁLGEBRA II**

O ICD-2 (Apêndice B) corresponde a um questionário que se fundamenta em aspectos do referencial teórico e tem como objetivo, coletar dados para subsidiar a investigação e a análise das interações subjetivas e as manifestações afetivas entre os sujeitos da pesquisa no processo de ensino e aprendizagem nas aulas de Álgebra II.

De acordo com Richardson (1999) o questionário é um instrumento de coleta de dados que pode ser utilizado com o objetivo de obter informações de grupos sociais. Essas informações descrevem as características e medem determinadas variáveis desses grupos.

O ICD-2 foi analisado através de duas codificações, em que uma codificação apresenta-se como linguagem numérica e a outra em linguagem descritiva das representações simbólicas.

### 5.3.1 Codificação com a Linguagem Numérica

Os alunos ao se depararem com o conteúdo de Álgebra II atribuíram a esse conteúdo uma relação subjetiva através de atitudes como: confiança, tranquilidade e satisfação. Estas atitudes se relacionam no processo de cognição dos conhecimentos matemáticos descritos nas Figuras 4,5 e 6.

A Figura 4 representa a confiança que os alunos sentem em relação ao conteúdo.

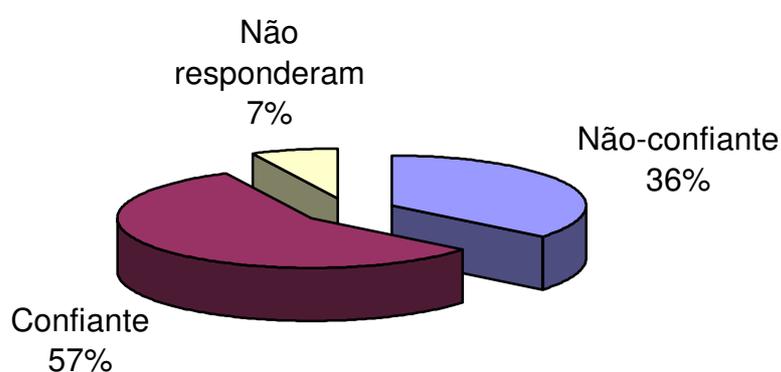


Figura 4 - Representação gráfica da confiança dos alunos em relação aos conteúdos de Álgebra II

Do total de alunos pesquisados, cinquenta e sete por cento se sentem confiantes em relação ao conteúdo da disciplina. Segundo Chacón (2003), as atitudes em relação à Matemática referem-se ao interesse por essa matéria e por sua aprendizagem, em que o componente afetivo sobressai ao componente cognitivo, manifestando-se através da satisfação, curiosidade e valorização.

Na Figura 5, é evidenciado que os alunos ao se depararem com o conteúdo matemático de Álgebra II, sentiram-se em sua maioria tranquilos, estando em sintonia com a confiança anteriormente descrita.

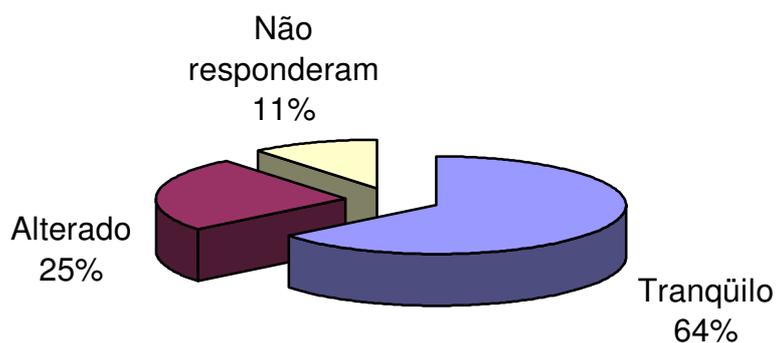


Figura 5 - Representação gráfica da tranquilidade dos alunos em relação aos conteúdos de Álgebra II

Dos vinte e oito alunos pesquisados, sessenta e quatro por cento desses, ressaltaram a tranquilidade, ao se depararem com os conteúdos da disciplina. Segundo Chacón (2003), a tranquilidade tem um caráter cognitivo, pois considera a atitude como sendo a capacidade do saber fazer.

Na Figura 6, os alunos revelaram a satisfação e a frustração ao conseguirem ou não, resolver corretamente exercícios matemáticos referentes aos conteúdos da disciplina.

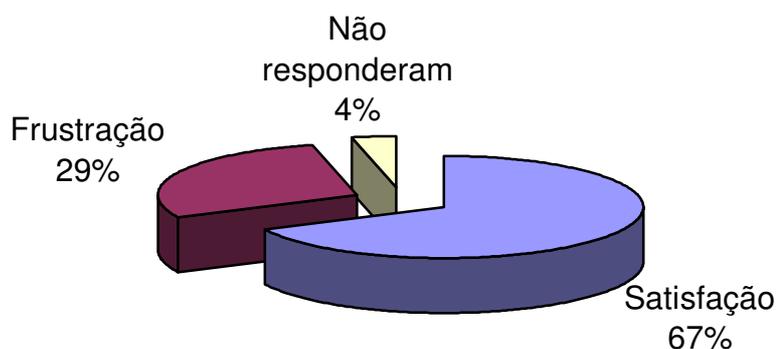


Figura 6 - Representação gráfica da satisfação e frustração dos alunos em relação à resolução dos exercícios

De acordo com Chacón (2003), as reações emocionais como satisfação e frustração, podem se tornar instintivo e fortalecer uma atitude positiva ou negativa na construção do conhecimento matemático do aluno.

Sessenta e sete por cento dos alunos pesquisados demonstraram atitudes positivas em relação à construção do conhecimento matemático da disciplina, pois se sentiram satisfeitos ao resolverem um problema matemático, demonstrando o não bloqueio em relação à Matemática.

O aprender matemático também está relacionado às emoções que os alunos sentem em relação à aquisição desses conhecimentos. No ICD-2 (Apêndice B), a questão 3.1 teve como embasamento teórico, o “Mapa de Humor” (CHACÓN, 2003), em que os alunos identificaram a emoção em relação à disciplina de Álgebra II, representadas na Tabela 1, em que eles condicionaram a aprendizagem em função das reações afetivas expostas.

Tabela 1 - Emoções que os alunos sentem durante as aulas de Álgebra II

| <b>Emoções</b> | <b>Nº de Alunos</b> | <b>%</b>   |
|----------------|---------------------|------------|
| Felicidade     | 1                   | 3,6        |
| Tranqüilidade  | 5                   | 17,8       |
| Confiança      | 7                   | 25         |
| Satisfação     | 5                   | 17,8       |
| Ânimo          | 3                   | 10,7       |
| Ansiedade      | 6                   | 21,5       |
| Não respondeu  | 1                   | 3,6        |
| <b>Total</b>   | <b>28</b>           | <b>100</b> |

Fonte: A pesquisa

As representações emocionais dos alunos apresentados na Tabela 1 são componentes subjetivos na aquisição dos conhecimentos matemáticos. Nos quais, 74,9% dos alunos demonstraram emoções positivas durante a aula de Álgebra II, em que 25% dos alunos sentiram confiança em si mesmo, 17,8% dos alunos referiram-se à reação emocional de satisfação em serem aprendizes dos conceitos algébricos,

enquanto outros 17,8% dos alunos indicaram a emoção da tranquilidade no processo de ensino e aprendizagem de Álgebra II.

E apenas 21,5% dos alunos mostraram emoções negativas durante a aula de Álgebra II. Como aprendizes, estes alunos sentiram ansiedade ao se defrontarem com os conceitos algébricos.

Para Chacón (2003), as emoções estabelecem influência na estrutura cognitiva do aluno, que podem ser representados por atitudes positivas ou negativas.

As reações emocionais contextualizaram-se nas relações afetivas, e se interligaram no processo cognitivo dos alunos, nos quais foram evidenciadas na Figura 7, onde os pesquisados assinalaram o nível de interação entre os colegas durante as aulas.

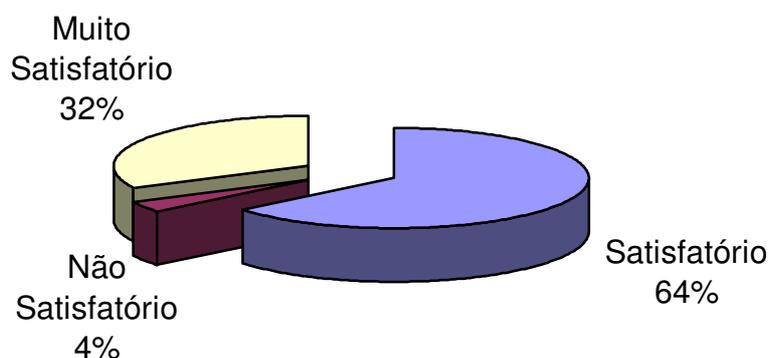


Figura 7 - Representação gráfica do nível de relacionamento dos alunos durante as aulas de Álgebra II

De acordo com Laplane (2000), a interação em sala de aula é percebida como influenciadora na construção das capacidades cognitivas, como também é responsável pelo desempenho escolar dos alunos. A Figura 7 mostra que existiu uma interação satisfatória entre os alunos da disciplina de Álgebra II, que gerou uma troca de informações durante as resoluções de exercícios realizados em sala.

A interação em sala não acontece apenas entre aluno/aluno, mas também acontece entre professor/aluno. No ICD-2 (Apêndice B), os alunos evidenciaram o nível

de interação existente entre eles e a professora titular da disciplina, apresentado na Figura 8.

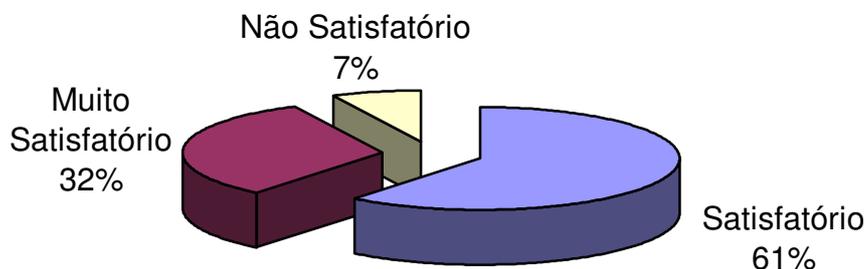


Figura 8 - Representação gráfica do nível de interação entre os alunos e a professora nas aulas de Álgebra II

Na Figura 8, ficou clara a existência de uma interação entre a professora e os alunos pesquisados, em que 61% dos alunos mostraram satisfação ao interagirem com a professora, ao construírem conhecimentos. Como também, 32% dos alunos apresentaram um alto nível de relacionamento com a professora no processo de construção cognitiva. Enquanto, apenas 7% dos alunos mostraram um baixo nível de relacionamento com a professora em sala de aula.

Segundo Goffman apud Laplane (2000) a interação ocorre como uma cena que envolve dois ou mais atores, em que esses se influenciam entre si e são capazes de modificar os termos das relações.

A emoção estabelece relação na construção do conhecimento matemático desenvolvido em Álgebra II, em que os alunos externaram a influência emocional ao serem avaliados, demonstrados na Figura 9.

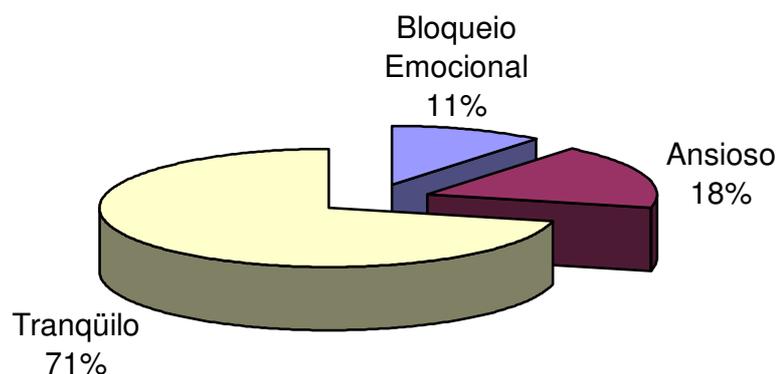


Figura 9 - Influência emocional dos alunos ao serem avaliados

A emoção nesse momento se concretiza, pois o aluno ao ser avaliado, expõe em suas ações mentais a conceituação de suas representações sobre o conhecimento matemático apreendido. Segundo Chacón (2003), as emoções são conseqüências diretas nas situações de aprendizagem e na capacidade de aprender.

O aprender matemático provoca reações emocionais diversas. Em relação à avaliação, os alunos em sua maioria externaram reações emocionais positivas em situações onde foram constatadas as suas aprendizagens. Em sentido contrário, a minoria reage emocionalmente de forma negativa, influenciando desta forma a compreensão dos conteúdos matemáticos.

### 5.3.2 Codificação da Linguagem Descritiva das Representações Simbólicas

Na pesquisa, os alunos descreveram significados de seu autoconceito na construção dos conhecimentos matemáticos em Álgebra II.

Na Tabela 2, os alunos descreveram as representações emocionais relacionadas à disciplina de Álgebra II.

Tabela 2 - Representações emocionais relacionadas à disciplina de Álgebra II

| <b>Representações emocionais descritas</b> | <b>Nº de alunos</b> | <b>%</b> |
|--|---------------------|----------|
| <i>Interessante</i>                        | 7                   | 25       |
| <i>Acha a disciplina ótima</i>             | 1                   | 4        |
| <i>Para mim ela é necessária</i>           | 6                   | 21       |
| <i>Acho difícil</i>                        | 7                   | 25       |
| <i>Ela é importante</i>                    | 7                   | 25       |
| Total                                      | 28                  | 100      |

Fonte: A pesquisa

A Tabela 2 apresenta a relação dos conhecimentos subjetivos dos alunos, ao considerarem a disciplina de Álgebra II como interessante, necessária e importante na construção dos conhecimentos cognitivos.

Segundo Chacón (2003), o autoconceito do aluno de Matemática está relacionado com os conhecimentos subjetivos, com as emoções e com as intenções de ação sobre si mesmo referentes à Matemática.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 2, 25% dos alunos evidenciaram a disciplina de Álgebra II como importante, pois essa disciplina envolve a construção do perfil do profissional de Matemática. Enquanto outros 25% apresentaram representações emocionais subjetivas ao citarem a disciplina de Álgebra II como interessante e 21% consideraram a disciplina de Álgebra II necessária no seu crescimento cognitivo.

Porém, 25% dos alunos citaram a disciplina de Álgebra II como difícil na compreensão dos conceitos algébricos.

Na Tabela 3, são expostas as representações emocionais descritas pelos alunos em relação às situações de aprendizagem da disciplina de Álgebra II.

Tabela 3 - Quando escuto a palavra Álgebra II, eu:

| <b>Representações emocionais descritas</b> | <b>Nº de alunos</b> | <b>%</b>   |
|--|---------------------|------------|
| <i>Me preocupo</i>                         | 4                   | 14         |
| <i>Lembro de algumas propriedades</i>      | 4                   | 14         |
| <i>Lembro-me da professora</i>             | 3                   | 11         |
| <i>Sinto-me desafiado</i>                  | 5                   | 18         |
| <i>Tenho que estudar mais</i>              | 3                   | 11         |
| <i>Sinto-me tranqüilo</i>                  | 6                   | 21         |
| <i>Gosto</i>                               | 3                   | 11         |
| <b>Total</b>                               | <b>28</b>           | <b>100</b> |

Fonte: A pesquisa

Na Tabela 3, os alunos manifestaram o seu sistema de valores, de idéias e de práticas em relação ao seu posicionamento defronte as situações de aprendizagem de Álgebra II. Em que 18% dos alunos descreveram que se sentem emocionalmente desafiados no processo de ensino e aprendizagem nas aulas de Álgebra II, enquanto 21% dos alunos não sentem conflitos emocionais como aprendizes, descrevendo que ao escutar a palavra Álgebra II ficam tranqüilos.

Dos alunos pesquisados, 14% afirmaram que se preocupam ao ouvir o nome da disciplina e outros 14% relacionaram o nome da disciplina com as propriedades algébricas, ressaltando desta forma a complexidade do aprender os conceitos algébricos.

Ao ouvirem o nome da disciplina 11% dos alunos pesquisados descreveram que lembram que tem que estudar mais, representando conseqüentemente a dificuldade da disponibilidade de tempo para seus estudos. Como também foi mostrado no perfil dos alunos pesquisados na Figura 3, que 82% trabalham, disponibilizando pouco tempo para dedicar-se aos estudos.

As outras representações emocionais descritas pelos vinte e oito alunos pesquisados mostram que 11% desses, ao ouvirem o nome de Álgebra II, associaram a imagem da professora titular com a disciplina. E outros 11% declararam que ao ouvir o nome Álgebra II, gostam de serem aprendizes da referida disciplina.

Para Chacón as crenças manifestadas pelos jovens sobre a Matemática, envolvem valores do grupo social, de sua dimensão afetiva e de seu posicionamento defronte a situações de aprendizagem da Matemática.

A Tabela 4 mostra as representações emocionais e cognitivas descritas pelos alunos.

Tabela 4 - Quando estou na aula de Álgebra II, eu:

| <b>Representações emocionais e cognitivas descritas</b> | <b>Nº de alunos</b> | <b>%</b> |
|---|---------------------|----------|
| <i>Tento aprender</i>                                   | 5                   | 18       |
| <i>Presto atenção</i>                                   | 11                  | 39       |
| <i>Sinto que aprendi</i>                                | 4                   | 14       |
| <i>Sou desafiado</i>                                    | 3                   | 11       |
| <i>Às vezes me sinto confuso</i>                        | 5                   | 18       |
| Total   | 28                  | 100      |

Fonte: A pesquisa

Na Tabela 4, os alunos demonstraram uma relação entre o cognitivo e o afetivo na disciplina de Álgebra II, ao descreverem atitudes de valorização em relação à disciplina, como: prestar atenção às aulas; sentir-se desafiado e tentar aprender os conceitos algébricos.

As representações emocionais e cognitivas descritas por 39% dos alunos, são de prestar atenção quando estão nas aulas de Álgebra II, pois os conceitos algébricos são essencialmente abstratos. Essa emoção também foi demonstrada na observação no ponto 5.2.2, onde foram destacadas as interações subjetivas a afetividade entre professora/alunos e alunos/professora, em que os alunos ficavam atentos ao discurso matemático exposto pela professora, ao desenvolver os conceitos algébricos através de uma linguagem matemática.

Outros 18% dos alunos descreveram que tentavam aprender os conceitos algébricos e outros 18% escreveram que se sentiam às vezes confusos quando estavam nas aulas de Álgebra II. Na entrevista com os alunos, também foi salientada a dificuldade dos mesmos durante a aprendizagem dos conteúdos algébricos, pois

consideraram os conceitos utilizados nos conteúdos, como sendo abstratos. Desta forma, o sistema de valores representados pelos alunos é influenciado pelas representações matemáticas em que são contextualizados em sala de aula.

Para Chacón (2003) o sistema cognitivo estabelece relações com as estruturas gerais de autoconceito e de crenças sobre a Matemática e sua aprendizagem, como também compreende o sistema de valores, idéias e práticas contextualizadas na sala de aula.

O autoconceito dos alunos pesquisados é representado simbolicamente na busca conceitual de suas ações e reações durante as aulas de Álgebra II, definindo a representação do que possa ser um bom aluno da disciplina.

Na Tabela 5, os alunos pesquisados descreveram como um bom aluno de Álgebra II tem que ser.

Tabela 5 - Um bom aluno de Álgebra II tem que ser:

| <b>Descrições</b>                            | <b>Nº de alunos</b> | <b>%</b>   |
|--|---------------------|------------|
| <i>Dedicado</i>                              | 21                  | 75         |
| <i>Sempre presente às aulas</i>              | 4                   | 14         |
| <i>Disponível, com tempo para os estudos</i> | 2                   | 7          |
| <i>Inteligente</i>                           | 1                   | 4          |
| <b>Total</b>                                 | <b>28</b>           | <b>100</b> |

Fonte: A Pesquisa

Na Tabela 5, as crenças descritas pelos alunos em relação ao processo de aprendizagem são: dedicação, disponibilidade, presença constante nas aulas e ser inteligente. Dos vinte e oito alunos pesquisados, 75% dos mesmos descreveram que para ser um bom aluno de Álgebra II é preciso ser um aprendiz dedicado, e 14% escreveram a importância da presença em sala de aula para compreender os conceitos algébricos e assim, possibilitar o seu crescimento cognitivo no processo ensino e aprendizagem, desenvolvido em sala de aula.

Enquanto 7% dos alunos destacaram a necessidade de tempo disponível para dedicar-se aos estudos. Apenas 4% salientaram que para ser um bom aluno de Álgebra

II, tem que ser inteligente, pois a disciplina é composta de conceitos abstratos, necessitando desenvolver a linguagem formal da Matemática.

Segundo Chacón (2003) as crenças matemáticas compõem o conhecimento subjetivo implícito no indivíduo sobre a Matemática, seu ensino e sua aprendizagem.

No processo ensino e aprendizagem os alunos pesquisados revelaram as suas crenças em si mesmos, mas também descreveram a relação como deve ser um bom professor de Álgebra II em sua visão de aprendiz. Essa visão é descrita na Tabela 6.

Tabela 6 - Um bom professor de Álgebra II tem que ser:

| <b>Descrições dos pesquisados</b>              | <b>Nº de alunos</b> | <b>%</b> |
|--|---------------------|----------|
| <i>Dinâmico e dominar o conteúdo</i>           | 21                  | 75       |
| <i>Bom na Didática</i>                         | 4                   | 14       |
| <i>Contextualizador em relação ao conteúdo</i> | 3                   | 11       |
| Total  | 28                  | 100      |

Fonte: A Pesquisa

Na Tabela 6, setenta e cinco por cento dos alunos pesquisados, salientaram a importância da atitude e da metodologia da professora de Álgebra II, dando ênfase à competência e a habilidade dessa em desenvolver didaticamente os conteúdos da disciplina.

Segundo Coll et al. (2000) a estratégia de ensino do professor é de demonstrar para o aluno de forma explícita, como a aprendizagem de determinada atividade pode ser aplicada na resolução de outras atividades.

Como aprendizes, os alunos pesquisados especificaram no processo ensino e aprendizagem na disciplina de Álgebra II, a importância da competência, do saber e do apreender os conhecimentos desenvolvidos na aula da disciplina, segundo Coll et al. (2000), o saber fazer está interligado nas formas de atuar, usar e aplicar corretamente os conhecimentos adquiridos.

Os pesquisados tendo consciência da importância do aprender, sentem inquietações na disciplina de Álgebra II, as quais são mostradas em suas descrições na Tabela 7.

Tabela 7 - Principal inquietação que o aluno sente na disciplina de Álgebra II

| <b>Descrições dos pesquisados</b>                                    | <b>Nº de alunos</b> | <b>%</b>   |
|--|---------------------|------------|
| <i>Lembrar de todos os conteúdos</i>                                 | 3                   | 11         |
| <i>O conteúdo é fácil e minucioso, favorecendo o aumento do erro</i> | 2                   | 7          |
| <i>Não ter atenção que a disciplina exige</i>                        | 3                   | 11         |
| <i>Não conseguir entender os conteúdos</i>                           | 7                   | 25         |
| <i>As demonstrações</i>  | 3                   | 11         |
| <i>Reprovar</i>  | 4                   | 14         |
| <i>Ser preciso estudar muito</i>                                     | 4                   | 14         |
| <i>Interligar os conteúdos com o cotidiano</i>                       | 2                   | 7          |
| <b>Total</b>   | <b>28</b>           | <b>100</b> |

Fonte: A Pesquisa

Na Tabela 7, os alunos descreveram as suas principais inquietações como aprendizes da disciplina de Álgebra II, em que 25% dos alunos temem não conseguir compreender os conceitos algébricos e com isso dificultar sua aprendizagem e 14% temem não aprender, tendo como consequência não conseguir a aprovação na disciplina no final do semestre.

E 14% dos alunos, sentem a necessidade de estudar mais para compreender os conceitos algébricos, acarretando uma aprendizagem em seu processo na construção cognitiva, enquanto 11% sentem a necessidade de priorizar a disciplina exigindo maior atenção e esforço como aprendizes de Álgebra II. Dos alunos pesquisados, 11% sentem como principal inquietação compreender as demonstrações presentes nos conteúdos de Álgebra II.

Enquanto, 7% dos alunos descreveram que uma de suas inquietações é referente à dificuldade em relacionar o conteúdo de Álgebra II, com o seu cotidiano.

Vale salientar que esse cotidiano descrito pelos 7% dos alunos pesquisados está relacionado a sua prática educacional, pois esses pertencem aos 36% de alunos que atuam como professores, e que foram descritos na Figura 3.

As principais inquietações dos alunos pesquisados têm como foco a compreensão dos conceitos algébricos e a importância do aprender os conteúdos de Álgebra II, contribuindo para a construção de seu processo cognitivo realizado na sala de aula.

Segundo Chacón (2003) os processos cognitivos e afetivos da Matemática, são influenciados pelas circunstâncias e pelas condições da aprendizagem do aluno.

Desta forma, os alunos pesquisados demonstraram as diferentes representações mediante ao conteúdo de Álgebra II, descrevendo a necessidade de articular os conhecimentos adquiridos com as reações emocionais, que são internalizadas através de estratégias e habilidades.

O questionário aplicado aos vinte e oito alunos estabeleceu relações entre as representações subjetivas vivenciadas pelos alunos e professora, com a construção cognitiva ocorridas nas aulas da disciplina de Álgebra II.

As representações subjetivas destacadas pelos alunos, da disciplina de Álgebra II foram salientadas como necessárias e importante na construção dos conhecimentos cognitivos e na busca conceitual de suas ações e reações como sujeitos na construção de sua identidade como aluno do Curso de Matemática.

#### **5.4 ENTREVISTA COM ALUNOS**

A entrevista foi gravada e executada com quatorze alunos da disciplina de Álgebra II, sendo analisada por categorias de codificação, que de acordo com Bogdan e Biklen (1994) essa análise se constitui na classificação dos dados descritivos recolhidos na pesquisa e apresentada através de um conjunto de dados que adequadamente são codificados sob categorias.

Nessa entrevista, os quatorze alunos relataram individualmente as suas representações sobre as interações subjetivas e a afetividade que ocorreram no processo ensino e aprendizagem da disciplina de Álgebra II. Esses relatos foram

categorizados por meio de “códigos de relações e estruturas sociais”, que segundo Bogdan e Biklen (1994) são definidos como sendo a descrição das relações no meio de uma estrutura social, que no caso da pesquisa está identificada nas relações de interação e afetividade entre professora/alunos, alunos/professora e aluno/aluno.

Durante a entrevista os alunos revelaram ansiedade, expectativa, satisfação, desorientação e confiança em relação a todo processo de ensino e aprendizagem em sala de aula. Essas emoções foram expressas em suas falas.

Dos quatorze alunos entrevistados, 64% desses, transmitiram a satisfação que sentiram ao compreender os conceitos algébricos. Por exemplo:

*Como pessoa estou satisfeito, por que na Álgebra II tem bastante conceito que apesar de difícil deu para entender.*

Aluno X

*Apesar do conteúdo ser complicado, me sinto satisfeita.*

Aluna P

*Estou satisfeito com a disciplina de Álgebra II.*

Aluno F

A atitude positiva expressa na satisfação dos alunos em relação à disciplina, solidifica a influência de seu comportamento em situações de aprendizagem e na sua capacidade de aprender Matemática, que segundo Chacón (2003), as reações emocionais estão condicionadas as crenças individuais que os alunos constroem no cotidiano em relação aos conhecimentos matemáticos.

As crenças individuais dos alunos decorrem de estímulos positivos que são conseqüências das relações sociais entre alunos/professor, professor/alunos e aluno/aluno durante a compreensão dos conhecimentos matemáticos, transmitidas no ato comunicativo e nas reações emocionais.

As reações emocionais dos alunos são de suma importância no processo ensino e aprendizagem. De acordo com Chacón (2003) essas emoções se apresentam em um instrumento denominado de “Mapa de Humor”, em que são registradas as reações emocionais dos alunos.

Durante a entrevista, os alunos manifestaram emoções que são descritas no “Mapa de Humor”. As reações emocionais expostas foram: Desorientação, Confiança, Bloqueio e Prazer.

Dos alunos entrevistados, 36% expressaram em sua fala uma reação emocional de desorientação, por não conseguirem assimilar alguns conceitos algébricos expostos pela professora. Podemos notar na fala dos alunos, por exemplo:

*Teve situações que me senti perdida.*

Aluna K

*Quando a professora explicou pela primeira vez alguns conteúdos, (risos) eu me senti perdido.*

Aluno G

*Me vejo perdida em relação ao conteúdo*

Aluna L

Os alunos reagem emocionalmente em uma situação de desorientação em um momento de conflito cognitivo, por não terem condições de codificar uma informação inesperada. Para Chacón (2003) essa emoção surge nos alunos no momento de perturbação da ordem e do conflito cognitivo provocado pelo salto da abstração do conteúdo.

Na entrevista, 36% dos alunos relataram que a aprendizagem dos conteúdos abstratos da disciplina de Álgebra II provocou reações emocionais de perturbação e bloqueio. Tendo como exemplo:

*Tem conteúdo que eu estudo, estudo e não entendo.*

Aluna K

*A minha expectativa era entender mais à Álgebra, só que eu continuo não entendendo.*

Aluna L

*Como eu fiz Álgebra I e achei difícil, minha expectativa em relação à Álgebra II era que a disciplina iria ser mais difícil e aconteceu mesmo, muito difícil, muita coisa pra estudar.*

Aluno G

De acordo com Chacón (2003), o bloqueio é um estado emocional que se manifesta no aluno ao não assimilar uma atividade, provocando confusão e desânimo. No bloqueio o aluno reage de duas formas: tende a abandonar a atividade ou se sente desafiado a tentar novo caminho para a resolução do problema.

Na entrevista 29% dos alunos se sentiram desafiados pela dificuldade de não conseguirem compreender determinados conhecimentos algébricos expostos pela professora. Tendo como exemplo.

*O conteúdo de Álgebra II é um constante desafio.*

Aluno O

*Eu imaginava que ia ser fácil como foi Álgebra I, só que quando começou [...] começou a ficar difícil, hoje consegui fazer os exercícios, me sinto melhor.*

Aluna D

*Eu acho que os conteúdos foram um desafio, mais uma etapa da nossa escada.*

Aluna J

Na pesquisa os alunos sentiram-se desafiados com a dificuldade dos conteúdos de Álgebra II, mesmo sentindo-se confusos na assimilação dos conceitos algébricos.

Na fala dos alunos foram destacados que 64% dos entrevistados sentem confiança em relação à metodologia e a competência da professora, como também a autoconfiança em relação ao domínio dos conhecimentos algébricos. Como, por exemplo:

*A maneira que a professora administra a aula é a maneira que eu gosto, confio nela.*

Aluno O

*Eu conheço a professora, pois no semestre passado eu tive aula com ela e já tinha gostado bastante (pausa), eu confio no seu trabalho.*

Aluna R

*Me sinto tranqüilo! Eu já tinha um conhecimento, pois eu já tinha feito pesquisas sobre o conteúdo da disciplina.*

Aluno F

Os alunos demonstraram tranqüilidade e serenidade por se sentirem seguros e confiantes perante a situação de aprendizagem. Chacón (2003) afirma que a confiança é um estado emocional que surge quando o aluno está seguro de que sabe resolver o problema.

No decorrer da entrevista 64% dos alunos expressaram um grande grau de satisfação por dominar uma atividade do conteúdo da disciplina. Tendo como exemplo:

*Bom agora [...] depois desse curso, até aprendi bastante, acho que consegui minhas expectativas.*

Aluno F

*As minhas expectativas foram satisfeitas [...] aprendi muito nessa disciplina.*

Aluno O

*As minhas expectativas eram aprender mais do que aprendi em Álgebra I [...] eu aprofundei os meus conhecimentos na disciplina de Álgebra II. Hoje consegui resolver os exercícios (risos de satisfação).*

Aluna M

Para Chacón (2003), o prazer é uma emoção que se caracteriza quando o aluno expressa sua satisfação ao finalizar uma resolução de um problema.

Os alunos expressaram o prazer em executar as atividades da disciplina, ao perceberem o domínio do saber fazer os conhecimentos algébricos.

Os alunos entrevistados salientaram a importância da interação afetiva entre os pares em seu crescimento cognitivo. Essa importância foi destacada por 79% desses alunos, como por exemplo:

*Fiquei satisfeito com os exercícios em grupo [...] aprendi mais.*

Aluno X

*Gostei quando trabalhei em grupo, aprendi muito com os colegas.*

Aluna Z

*Foi muito bom fazer exercícios com os colegas, foi muito bom mesmo.*

Aluno E

Segundo Delgado (2003), a autonomia é a capacidade de buscar novas soluções para os problemas enfrentados, interagindo o seu ponto de vista com as demais pessoas envolvidas nos processos de construção do conhecimento.

As interações ocorridas entre os alunos no processo de aprendizagem, promoveram o reconhecimento do outro e o de si mesmo, ao atingirem o domínio de novos conceitos algébricos.

Na entrevista 71% dos alunos salientaram em seu discurso a importância do profissionalismo da professora, ao interagir com eles durante as aulas. Como exemplo:

*Eu achei que ela tem uma boa maneira de dar aula, explica bem, interage com a turma.*

Aluno X

*Eu acho que ela agiu da maneira que ela deveria ensinar, agiu de forma correta.*

Aluno F

*Pra mim do jeito que ela está fazendo, estou pegando bem o conteúdo.*

Aluna R

De acordo com Serrano (2004) as interações que ocorrem nas aulas de Matemática tem como base à compreensão da linguagem e da complexidade do ato comunicativo, que é refletida na postura das relações entre professor e aluno.

A interação ocorrida entre a professora e os alunos na disciplina de Álgebra II, foi transmitida através da linguagem matemática, a qual priorizou a construção dos conhecimentos algébricos.

Na entrevista, 36% dos alunos salientaram a dificuldade do compreender e do apreender os conhecimentos abstratos de Álgebra.

*Eu tive bastante dificuldade né, em alguns conteúdos (pausa) como já falei.*

Aluno G

*Mas também Álgebra II é complicada. Teve hora que a professora estava explicando e eu não entendia*

Aluna K

*Pensei que a Álgebra I era difícil (pausa) difícil mesmo é a Álgebra II*

Aluna L

Oliveira e Amaral (2001) conceituam a abstração como sendo qualquer valor entre todos os valores possíveis daquilo com quem estamos atuando. Alguns conceitos matemáticos são típicos exemplos da abstração, pois estudam modelos que representam abstrações do mundo real.

Os alunos de Álgebra II ao especificarem a dificuldade durante a aprendizagem, consideraram a forma abstrata dos conceitos algébricos como sendo um obstáculo para a construção dos conhecimentos matemáticos.

Foi evidenciado no discurso dos alunos durante a entrevista, a importância das interações subjetivas e da afetividade, transmitidas através de emoções, ações e reações no transcorrer do processo ensino e aprendizagem de Álgebra II. Essas representações foram refletidas na postura das relações entre professora/alunos, alunos/professora e aluno/aluno. Pois o aluno é o principal sujeito que sofre transformações na construção dos conhecimentos algébricos.

## **5.5 ENTREVISTA COM A PROFESSORA DA DISCIPLINA**

A entrevista realizada com a professora da disciplina de Álgebra II ressaltou as interações subjetivas e a afetividade ocorrida no decorrer do processo ensino e aprendizagem dos conceitos algébricos.

A fala da professora foi analisada pelo Código de Definição da Situação que, segundo Bogdan e Biklen (1994), é o Código que objetiva organizar os conjuntos de dados que descrevem a forma como os sujeitos definem a situação.

Na entrevista foram destacadas as emoções e as reações vivenciadas pela professora e pelos alunos nas aulas de Álgebra II. A professora relatou as interações subjetivas e a afetividade manifestada nas situações de ensino e aprendizagem.

Em sua fala a professora destacou a importância dessas interações.

*Com certeza eu acho importante a interação entre professor/aluno [...] eu acho que deveria ter mais, [...], mas, enfim, na medida do possível deve ter.*

Segundo Abreu e Masetto (1999) o professor e o aluno formam o centro do processo educativo, onde ambos interagem e determinam o clima de sua relação em sala de aula.

A professora expôs em sua fala a importância do processo de interação que ocorreu no contexto da sala de aula.

O processo de interação que aconteceu em sala de aula é contínuo e dinâmico, podendo representar um instrumento de melhoria no ensino e no desenvolvimento profissional do professor. Esse processo é destacado pela professora ao externar a sua satisfação em estabelecer uma relação profissional com os alunos.

*Proponho atividades, proponho algum tipo de exercício alguma coisa assim. O retorno acontece quando os alunos realizam aquela atividade, procuram tirar as dúvidas [...] e aí o professor se motiva.*

Segundo Delamont (1987) o professor é uma pessoa que aprende a desempenhar uma profissão em que seus atos dependem da maneira como ele entende o que vê e atua de acordo com sua perspectiva profissional.

A professora percebeu a importância da interação no seu desempenho profissional para promover aprendizagem dos alunos. Essa interação aconteceu de acordo com a perspectiva profissional e a forma como a professora viu e entendeu os alunos.

Ao externar a interação ocorrida na aula de Álgebra II, a professora expôs a sua satisfação em estabelecer uma relação com os alunos.

*Eu pelo menos adoro quando os alunos vêm com uma dúvida, por que às vezes aquela dúvida é a dúvida do outro e ele ter colocado aquilo pra turma, tu vais criar exemplos diferentes, tu vai enfim [...] o próprio professor fica mais motivado também [...] em tentar solucionar aquele problema dele, aquela dúvida do aluno.*

Para Coll et al. (1996) o professor ao aceitar as idéias dos alunos amplia os conhecimentos e a estrutura cognitiva dos mesmos.

A interação salientada pela professora foi demonstrada através da satisfação do aprender dos alunos envolvidos na construção dos conhecimentos matemáticos de Álgebra II.

No decorrer do processo de interação, a professora exteriorizou os intercâmbios comunicativos com os alunos, interligando-os na construção dos conhecimentos algébricos em sala de aula.

*Ao colocar algum problema, sugerir alguma questão ou uma coisa assim, eles tem que ter lido alguma coisa sobre o assunto ou mesmo está prestando atenção na aula pra poder refletir sobre aquilo, pensar, discutir entre eles aquilo.*

O processo que abrange o ensino e aprendizagem segundo Coll et al. (1996) envolve relações que integram professor e aluno por meio de intercâmbios comunicativos que não são apenas observáveis, mas também estão associados à cognição dos alunos.

A interação externada pela professora ocorreu no processo de ensino e aprendizagem, através de atos comunicativos com os alunos no decorrer da construção do conhecimento algébrico nas aulas de Álgebra II.

A linguagem utilizada pela professora ao expressar a relação da transmissão e da interpretação dos conhecimentos algébricos se caracterizou na comunicação científica.

*Isso vale pra Álgebra II, como vale pra qualquer disciplina, outras que eu ministrei [...] eu elaboro atividades diferentes, o aluno, ele interage com o assunto, fazendo uma leitura, fazendo os exercícios. Eu acho [...] com o estudo que surgem as dúvidas, que surgem as questões dos alunos.*

Segundo Almeida (2004), a linguagem é um instrumento utilizado na transmissão de informações e indispensável como produto do trabalho do ser humano.

A professora expressou a importância da interação através de uma linguagem científica a partir das dificuldades dos alunos, ao utilizar instrumentos metodológicos indispensáveis na construção do conhecimento científico.

No processo ensino e aprendizagem a professora destacou a importância da cooperação mútua e das idéias propostas pelos alunos na construção dos conhecimentos científicos.

*Quando os alunos propõem outras atividades, como exercícios, problemas [...] eles colocam dúvidas que acabam gerando outros tipos de dúvidas, ou outros tipos de problemas, situações problemas que são interessantes pra disciplina e eles acabam estudando e um até resolve muitas vezes as dúvidas do outro, enfim [...] e acho que eles sempre acabam se destacando de forma positiva.*

De acordo com Pinel (apud FEURSTEIN, 2004), a mediação é um ato intencional de interação no processo de aprendizagem, em que o mediador e o mediado estão ligados por uma dependência recíproca, uma mútua cooperação no processo cognitivo e um compartilhamento afetivo instalado na transparência e na mútua abertura.

Salientando a importância da interação dos alunos nas situações de aprendizagem, a professora destacou positivamente a mútua cooperação nas situações de aprendizagem e as manifestações afetivas ocasionadas na troca de conhecimentos científicos entre os alunos.

A emoção transmitida no discurso da professora está relacionada a sua realização profissional, quando os alunos aprendem os conceitos algébricos.

*Quando eu tenho a impressão que alguém entendeu [...] eles entenderam a importância desse assunto, eles compreenderam o assunto [...] me sinto realizada.*

Segundo Lorenzoni (2004), a afetividade ao envolver o professor e o aluno gera uma aprendizagem prazerosa e competente ao ser manifestada através de emoções como: satisfação ou insatisfação, agrado ou desagrado, alegria ou tristeza, no ambiente escolar.

A emoção expressa acima, foi gerado através do elo entre professora e alunos na busca de um processo ensino e aprendizagem prazerosa e competente.

A professora recorreu a estratégias de ensino para desenvolver o conteúdo, articulando o conhecimento com as atividades profissionais dos alunos.

*No curso de Licenciatura eu pelo menos busco sempre colocar pra eles assim, olha isso vocês vão ensinar, isso é um conteúdo que ta lá em uma sétima série, que ta lá em uma sexta-série, vocês usam isso no dia-dia de uma sala de aula.*

De acordo com Serrano (2004), nas aulas de Matemática as comunicações desenvolvidas entre professor e aluno são complexas, pois são reflexos das atitudes que estão vinculadas às atividades, as estratégias, aos interesses, aos conteúdos, as concepções sobre o conhecimento e a forma de chegar a estes.

A professora ao articular o conteúdo de Álgebra II com o cotidiano profissional de docência dos alunos, promoveu uma construção das capacidades cognitivas e estabeleceu uma relação de comunicação, que foi refletida no processo ensino e aprendizagem.

No processo de ensino e aprendizagem a professora salientou as implicações dos conceitos abstratos dos conteúdos de Álgebra II, na construção das capacidades cognitivas dos alunos.

*No caso da Álgebra II [...] ela é muito abstrata, é uma grande dificuldade que os alunos têm.*

De acordo com Oliveira e Amaral (apud GROENWALD; NUNES, 2007), os pensamentos abstratos representam idéias ou sentimentos não dimensionáveis e consiste em habilidades que a mente tem ao selecionar novos meios para alcançar determinado objetivo.

A professora destacou um agente complexo no processo ensino e aprendizagem, que é o desenvolvimento da capacidade dos alunos em interpretar e codificar o conhecimento abstrato de alguns conceitos algébricos.

Na disciplina de Álgebra II, os conhecimentos abstratos são aplicados na maioria dos conceitos algébricos desenvolvidos em sala de aula, representando situações de ensino que desencadeiam raciocínios lógicos matemáticos.

*No caso do curso de Matemática, tirando a disciplina de Análise Matemática, que é o topo da abstração, enfim a Álgebra com certeza é a que vem logo abaixo e por isso já eles entram muitas vezes com a questão assim é uma disciplina difícil, já entram sabendo disso por que ela é muito abstrata.*

Para Piaget (apud MAIA, 2000, p.12) “a abstração reflexiva, própria ao estágio das operações formais, não tem mais como suporte o mundo das coisas e, sim, o mundo das idéias e das relações”.

A professora ressaltou que nos Cursos de Matemática – ULBRA, os alunos consideraram a disciplina difícil por trabalhar idéias e relações de conceitos abstratos. Essa afirmação foi constatada na entrevista dos alunos, quando os mesmos especificaram as suas dificuldades durante a aprendizagem, considerando os conceitos algébricos abstratos e um obstáculo na construção dos conhecimentos matemáticos.

O desenvolvimento dos conteúdos matemático da disciplina de Álgebra II exige raciocínios de alto nível, mas também proporcionar situações de aprendizagem relacionadas à realidade dos alunos.

*A propriedade comutativa da soma é utilizada, propriedade do elemento neutro é utilizada, então eu sempre digo que aquilo ali é uma teoria necessária, pra quando eles chegarem numa sala de aula como professores, eles precisam saber que tanto faz o aluno dele somar cinco mais dois ou dois mais cinco, o resultado sempre vai dar igual [...] eu tento puxar a coisa da sala de aula deles, por*

*que alguns até são professores, já trabalham no ensino fundamental e médio, mas a disciplina é abstrata.*

Segundo Coll et al. (2000), os conceitos, as representações, as idéias e outras abstrações servem como base para a realização de tarefas intelectuais, pois o saber fazer consiste em saber utilizar objetos e informações em outras situações.

A professora ao desenvolver os conceitos algébricos, utilizou representações abstratas, relacionando os conteúdos do ensino fundamental e médio, proporcionando aos alunos que atuam como professores, compreender, desenvolver, utilizar e aplicar os conceitos algébricos no cotidiano da sala de aula.

O relato da professora expôs as interações subjetivas como instrumento metodológico no processo ensino e aprendizagem em sala de aula, salientando as dimensões afetivas impregnadas na construção dos conhecimentos matemáticos. Interligando os conceitos algébricos aos intercâmbios comunicativos, utilizando a linguagem científica, de mediação, em relação à construção e desenvolvimento cognitivo dos alunos.

## **5.6 ANÁLISE COMPARATIVA DAS IDÉIAS PREDOMINANTES NOS DIFERENTES INSTRUMENTOS**

A análise comparativa tem como foco, as idéias que sobressaíram na discussão dos instrumentos aplicados na pesquisa.

Nas observações realizadas nas aulas de Álgebra II, a interação entre os alunos foi percebida através da troca de experiências e conhecimentos cognitivos, ressaltando a sua importância no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos algébricos, como foi destacado no ponto 5.2.1 nas interações subjetivas e afetividade entre os alunos, quando foi citada a seguinte situação:

Durante as aulas, os alunos em grupos interagem verbalmente com os seus pares, procurando solucionar as questões contidas na lista de exercícios.

Essa situação também foi salientada na entrevista com os alunos, quando 79% desses, verbalizaram a importância da interação com os seus pares em seu crescimento cognitivo.

Segundo Vigotski (2003) aquilo que conseguimos fazer com ajuda dos outros é muito mais indicativo no desenvolvimento mental do que aquilo que se consegue fazer sozinho.

A interação ressaltada entre os alunos estabeleceu uma mediação onde ocorreram momentos de troca de conhecimentos matemáticos, funcionando como catalisador no desenvolvimento cognitivo, compartilhados entre os seus pares.

As relações afetivas se interligaram no processo cognitivo dos alunos, nos quais foram evidenciadas na Figura 7, onde mostra o nível de interação entre os colegas durante as aulas. Em que 64% dos alunos consideraram satisfatório o seu nível de relacionamento com os colegas.

De acordo com Laplane (2000), a interação é influenciadora na construção das capacidades cognitivas, como também é responsável pelo desempenho escolar dos alunos.

Como também foi evidenciada a interação entre a professora e os alunos nas aulas de Álgebra II, destacado na observação no item 5.2.2, em que as interações ocorriam no processo ensino e aprendizagem, como foi exemplificado com a descrição abaixo.

A professora sempre interagiu com os alunos por meio de explicação teórica, exemplificações a partir da transposição didática e utilizava a lousa para: exposição de exemplos, exercícios e resolução de problemas.

A interação entre a professora e os alunos, estava relacionada à construção dos conhecimentos algébricos dos alunos. No ICD-2 (Apêndice B), os alunos evidenciaram o nível de interação existente entre eles e a professora, apresentado na Figura 8, em que 61% dos alunos mostraram satisfação ao interagirem com a professora, ao construírem conhecimentos.

De acordo com Mahoney e Almeida (2005) o cotidiano escolar é um ambiente onde professor e alunos são afetados mutuamente, como também sofrem a ação do contexto em que estão inseridos, pois o professor ao desempenhar as suas tarefas no cotidiano escolar promove o desenvolvimento do aluno e o seu próprio.

A importância da interação no cotidiano escolar entre a professora e os alunos, foi ressaltada na entrevista dos alunos, em que 71% desses salientaram que a troca de

conhecimentos ocorridas em sala de aula teve como base à linguagem matemática e a construção dos conhecimentos algébricos.

A professora destacou em sua fala a importância do processo de interação que ocorreu no contexto da sala de aula, tendo ênfase em seu discurso a sua postura em relação às interações no processo de ensino e aprendizagem, salientando que esta interação poderia representar tanto um instrumento de melhoria no ensino, como no desenvolvimento cognitivo do aluno.

Em sua fala, a professora também evidenciou a afetividade que está inclusa no desenvolvimento dos conhecimentos algébricos e nos intercâmbios comunicativos entre a mesma e os alunos, proporcionando compartilhamento na construção do conhecimento cognitivo dos alunos em sala de aula.

O compartilhamento que existiu entre a professora e os alunos promoveram um ambiente espontâneo e de reciprocidade, ao proporcionar momentos de mediação cognitiva, desenvolvendo os conceitos abstratos dos conteúdos. Na observação, foi destacada a relação de cooperação entre a professora e os alunos, ao construírem conjuntamente as respostas dos exercícios com a participação ativa de ambos nas atividades da disciplina de Álgebra II.

Na entrevista com os alunos, os mesmos destacaram em suas falas a importância da interação afetiva entre eles e a professora, em que 64% dos entrevistados salientaram em seu discurso a emoção de confiança em relação à competência metodológica desenvolvida pela professora nas aulas de Álgebra II.

Nessa entrevista, também foi salientada a importância da afetividade entre os alunos, que ocorreu através da comunicação afetiva, ao realizarem as atividades acadêmicas através da oralidade, de gestos corporais e expressões faciais, como intercâmbios na mediação de construção e desenvolvimento cognitivo dos mesmos.

Segundo Almeida (2001) as emoções do cotidiano da sala de aula, são expressas através do ato comunicativo, podendo proporcionar o sucesso ou o fracasso sobre a compreensão dos conhecimentos no processo ensino e aprendizagem.

Em relação às situações de aprendizagem da disciplina de Álgebra II, as representações emocionais dos alunos foram mostradas na Tabela 3, em que eles manifestaram o seu sistema de valores, de idéias e de práticas em relação ao seu

posicionamento defronte as situações de aprendizagem na disciplina, em que 21% dos alunos não sentiam conflitos emocionais como aprendizes, descrevendo que ao escutar a palavra Álgebra II ficavam tranquilos.

Esta mesma emoção foi ressaltada pelos alunos na Figura 5, onde 64% dos pesquisados mostram-se tranquilos ao se depararem com o conteúdo de Álgebra II.

Segundo Chacón (2003) a tranquilidade é um sentimento em que os sujeitos do processo ensino e aprendizagem trabalham com calma e paciência, deixando atividades fluírem serenamente.

Esta emoção sentida pelos alunos pesquisados, ao construírem cognitivamente os conceitos algébricos foi também mostrada na Tabela 1, em que 74,9% sentiram emoções positivas durante as aulas de Álgebra II, e dentro deste universo, 17,8% desses descreveram que se sentiam tranquilos como aprendizes.

A tranquilidade estabelecida nas aulas teve reflexo na construção dos conhecimentos algébricos dos alunos, na qual foi externada ao serem avaliados. Na Figura 9, foi mostrado que 71% sentiram-se tranquilos durante os processos avaliativos da disciplina.

Outra representação emocional destacada pelos alunos foi mostrada na Tabela 1, quando eles descreveram a sua satisfação em serem aprendizes da referida disciplina. Esta emoção também foi referência na Figura 6, no qual 67% dos alunos afirmaram estarem satisfeitos com o conteúdo da disciplina.

A satisfação também foi exposta no discurso dos alunos ao serem entrevistados. Eles salientaram a importância de sua satisfação ao compreenderem os conceitos algébricos.

Esta emoção positiva expressa pelos alunos fortalece a influência dessa na compreensão dos conhecimentos algébricos. Segundo Chacón (2003), as crenças individuais e dos conceitos matemáticos, estão ativadas nas reações emocionais como satisfação e frustração, podendo influenciar e solidificar as atitudes em relação à formação das crenças dos alunos sobre a Matemática.

Desta forma, ao relacionar a observação, a entrevista com os alunos, a entrevista com a professora e o questionário com os alunos, foram evidenciadas as existências de interações subjetivas e dimensões afetivas, fundamentadas na troca dos

conhecimentos algébricos, proporcionando um desenvolvimento cognitivo dos alunos na disciplina de Álgebra II.

## CONCLUSÃO

A partir da investigação realizada nessa pesquisa, que teve como objeto de estudo as interações subjetivas e a afetividade entre alunos/professora, professora/alunos e aluno/aluno no processo de ensino e aprendizagem na disciplina de Álgebra II, foi possível compreender as relações simbólicas, envolvidas no processo de construção dos conceitos algébricos.

Os alunos e a professora são sujeitos ativos na construção do conhecimento desenvolvido no processo, em que se fez necessário destacar a importância do compreender a subjetividade e a afetividade existentes entre ambos nas aulas de Álgebra II.

A interação que é inata do ser humano se repercute com maior frequência quando ocorre com os seus pares. Foi evidenciada na pesquisa, a existência de interação entre os alunos, quando esses salientaram a importância da mediação na aprendizagem, ao interagirem com seus pares em grupos, desenvolvendo conceitos algébricos. A partir dessa evidência, se sugere a realização de uma maior quantidade de trabalhos em grupos com os alunos, coordenados pelo professor, para que possam construir e desenvolver os conhecimentos algébricos.

A interação ocorrida entre a professora e os alunos, foi expressa através da comunicação verbal e não-verbal e esta foi salientada pelos alunos pesquisados, em que tiveram como base os conceitos algébricos. Essa interação se destaca positivamente na construção do conhecimento cognitivo dos alunos em sala de aula, em que o ato intencional da interação existente entre o mediador e o mediado

(alunos/professora, professora/alunos), proporcionou o compartilhamento do conhecimento algébrico.

A professora destacou a importância da interação com os alunos, através dos intercâmbios comunicativos no decorrer da construção do conhecimento algébrico. Essa importância representa tanto um instrumento de melhoria no ensino, como também contribui no desenvolvimento cognitivo dos sujeitos da pesquisa.

A afetividade entre os alunos foi demonstrada através da comunicação afetiva, sobressaindo os gestos corporais e as expressões faciais, essa comunicação promoveu um espaço democrático e espontâneo, onde acontecia troca de informações, que influenciava na construção dos conhecimentos algébricos entre os pares.

As representações emocionais reveladas pelos alunos pesquisados no decorrer do processo ensino e aprendizagem dos conhecimentos algébricos foram relacionadas com as emoções que os alunos sentiram na aquisição desses conhecimentos, representadas por emoções positivas ou negativas, como: felicidade, tranquilidade, satisfação, frustração e ansiedade, reforçando a importância de considerar a afetividade no processo de construção cognitiva dos alunos.

Ao estabelecer as relações das emoções com o cognitivo, os alunos externaram a tranquilidade ao serem avaliados, manifestando essa emoção como consequência direta das situações de aprendizagem e da capacidade do aprender.

A avaliação final concretizou esses dados, pois 71% dos alunos matriculados na disciplina de Álgebra II foram aprovados, constatando que a aprendizagem não envolve apenas apresentar o conteúdo e estudá-lo, mas também compreende a importância da subjetividade e da afetividade existente entre professora/alunos, alunos/professora e aluno/aluno.

No processo ensino e aprendizagem, a afetividade foi destacada pela professora, quando a mesma incentivava e estimulava os alunos, através da comunicação verbal e não-verbal, ao construírem conjuntamente os conhecimentos algébricos realizados durante as aulas. A afetividade transmitida através do respeito mútuo entre a professora e os alunos, humaniza o processo de ensino e aprendizagem, pois promove o reconhecimento do outro e o de si mesmo, na construção dos conceitos algébricos.

As interações simbólicas entre professora/alunos, alunos/professora e aluno/aluno no transcorrer do processo ensino e aprendizagem, foram transmitidas através da simbologia das expressões faciais e gestos corporais, ao interagirem um com o outro. Essa simbologia transmitida foi empregada como linguagem, em que os sujeitos da pesquisa utilizaram-na para facilitar a compreensão dos conceitos algébricos.

Portanto, as interações subjetivas e os aspectos afetivos que aconteceram na relação entre professora/alunos, alunos/professora e aluno/aluno nas aulas de Álgebra II, são importantes no processo de ensino e aprendizagem, pois desenvolvem no professor e no aluno um comportamento democrático e tolerante na construção do conhecimento. Os mesmos são motivados através de relações pedagógicas com interesse em um ambiente harmônico, dinâmico e criativo, proporcionando um ensino e uma aprendizagem de qualidade.

A referida pesquisa aponta para a necessidade de considerar como fator importante no processo ensino e aprendizagem do conhecimento matemático, as interações subjetivas e afetividade entre professora/alunos, alunos/professora e aluno/aluno como parte integradora na construção cognitiva dos alunos. Logo, se faz imprescindível uma continuidade deste trabalho para a comunidade acadêmica, com o objetivo de ampliar a concepção do ensinar e do apreender Matemática, nos Cursos Superiores de Matemática.

## REFERÊNCIAS

ABREU, Maria C.; MASETTO, M. T. **O professor universitário em aula**. São Paulo: MG Editores Associados, 1990.

ALMEIDA, Ana Rita Silva. **A emoção na sala de aula**. 2. ed. Campinas: Papyrus, 2001.

ALMEIDA, Maria José P. M. de. **Discursos da ciência e da escola: ideologia e leituras possíveis**. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2004.

AQUINO, Julio Groppa. **Relações professor-aluno: do pedagógico ao institucional**. São Paulo: Summus, 1996. (Novas buscas em educação; v.42).

BAUER, Martin W.; GASKELL, George. **Pesquisa qualitativa com: texto, imagem e som: um manual prático**. Trad. Pedrinho A. Guareschi. Petrópolis: Vozes, 2002. Tradução de: Qualitative Researching With Text, Image and Sound: a Pratical Handbook.

BECK, Nestor Luiz João. **O interacionismo simbólico de Herbert Blumer: Implicações para a educação**. CAESURA, Canoas, n.3, p.7-14, jul/dez 1993.

BOGDAN, Roberto C.; BIKLEN, Sari Knopp. Trad. Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora Ltda, 1994.

CHACÓN, Inês Maria Gómez. **Matemática Emocional: Os afetos na Aprendizagem Matemática**. Traduzido por Daisy Vaz de Moraes. Porto Alegre: Artemed, 2003. Tradução de: Matemática Emocional: los afectos em el aprendizaje matemático.

COLL, César; MARCHESI, Álvaro; PALÁCIOS, Jesús. Trad. Angélica Mello Alves. **Desenvolvimento psicológico e educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. (Psicologia da Educação, v. 2).

COLL, César; POZO, JuanIgnacio; SARABIA, Bernabé; VALLS, Enric. Trad. Beatriz Affonso Neves. **Os Conteúdos na Reforma: Ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes**. Porto Alegre: ARTMED, 2000.

CHEVALLARD, Y. **La Transposición Didáctica: del saber sabio al saber enseñado.** La Pensée Sauvage, Argentina, 1991.

DELAMONT, Sara. **Interacção na sala de aula.** Traduzido por Manuel Ruas. Lisboa: Livros Horizontes, 1987. Tradução de: Interaction in the Classroom.

DELGADO, Evaldo Inácio. **Pilares do Interacionismo: Piaget, Vygotsky, Wallon e Ferreiro.** São Paulo: Érica, 2003.

DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna S. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens.** Trad. Sandra Regina Netz. 2.ed. Porto Alegre: Artemed, 2006.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Miniaurélio: o dicionário da língua portuguesa.** 6. ed. Curitiba: Positivo, 2006.

FEUERSTEIN, Reuven (2004). **Tipos de interações fundamentais para a mediação – Hiran Pinel.** Disponível em: <[www.neaad.ufes.br/subsite/psicologia/obs16.htm](http://www.neaad.ufes.br/subsite/psicologia/obs16.htm)> Acesso em: 06 mar. 2007.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Esperança: Um reencontro com a Pedagogia do oprimido.** 11. ed. Rio de Janeiro: paz e terra, 2203.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; NUNES, Giovanni da Silva. **Currículo de Matemática no Ensino Básico: A importância do Desenvolvimento dos pensamentos de Alto Nível.** Revista Latinoamericana de Investigación em Matemática Educativa, México, v. 10, n. 001, p. 97- 19, mar. 2007.

JÚNIOR, Acácio de Assunção Ferreira (2006). **Autoridade ou Autoritarismo? A “Didática do Comportamento”:** uma necessidade na relação Professor-Aluno. Disponível em: <[www.artigocientifico.com.br/artigos](http://www.artigocientifico.com.br/artigos)> Acesso em: 28 fev. 2007.

LAPASSADE, Georges. **As Microsociologias.** Traduzido por Lucie Didio. Brasília: Líber, 2005. Tradução de: Les Microsociologies. (Série Pesquisa em Educação).

LAPLANE, Adriana Lia Frizman de. **Interação em Silêncio na Sala de Aula.** Ijuí: UNIJUÍ, 2000. (Coleção Educação).

LEITE, Sérgio Antônio da Silva; TASSONI, Elvira Cristina Martins. **A afetividade em sala de aula: as condições de ensino e a mediação do professor.** Disponível em: <[www.fe.unicamp.br/alle/textos/SASLAafetividadeemSaladeAula.pdf](http://www.fe.unicamp.br/alle/textos/SASLAafetividadeemSaladeAula.pdf)> Acesso em: 06 mar. 2007.

LOPES, Consuelo Helena Aires de Freitas; JORGE, Maria Salete Bessa. Interacionismo simbólico e a possibilidade para o cuidar interativo em enfermagem. **Revista Esc Enfermagem USP**, São Paulo, 39(1):103-108, 2005. Disponível em: <[www.ee.usp.br/REEUSP/upload/pdf/52.pdf](http://www.ee.usp.br/REEUSP/upload/pdf/52.pdf)> Acesso em: 04 out. 2006.

LORENZONI, Nelnie Viale. **Vínculo afetivo e Aprendizagem**. Porto Alegre: EST, 2004.

MAHONEY, Abigail Alvarenga; ALMEIDA, Laurinda Ramalho de. **Afetividade e processo ensino e aprendizagem: contribuições de Henri Wallon**. Psicologia da Educação, São Paulo, v. 20, p.11-30, 1º semestre. 2005.

MAIA, L. de S. L. **MATEMÁTICA CONCRETA X MATEMÁTICA ABSTRATA: mito ou realidade?**. 23ª Reunião Anual da ANPEd, Caxambu/MG, 2000.

**MAPA DE LOCALIZAÇÃO – ULBRA - CANOAS**. Disponível em: <[www.ulbra.br/sobreulbra/loccanoas.htm](http://www.ulbra.br/sobreulbra/loccanoas.htm)> Acesso em: 10 mar. 2007.

MARTINS, João Carlos (1997). **Vygotsky e o Papel das Interações Sociais na Sala de Aula: reconhecer e desvendar o Mundo**. Disponível em: <[www.Fde.sp.gov.Br/subpages/publicações/idéia/htm](http://www.Fde.sp.gov.Br/subpages/publicações/idéia/htm)> Acesso em: 02 mar. 2007.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

OLIVEIRA, J. M.; AMARAL, J.R. (2001). **O Pensamento Abstrato. Cérebro & Mente**. 12, São Paulo, Brasil: Universidade Estadual de Campinas. Disponível em: <[www.cerebromente.org.br/n12/opiniaopensamento.html](http://www.cerebromente.org.br/n12/opiniaopensamento.html)> Acesso em 15 jul. 2007.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RODRIGUES, Aroldo. **Psicologia Social para principiantes: estudo da interação Humana**. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

ROGERS, Carl. R. **Liberdade para aprender**. 2. ed. Belo Horizonte: Interlivros, 1973.

SANTOS, Flávia Maria Teixeira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. **Comunicação não-verbal em sala de aula**. Revista Brasileira de pesquisa em Educação em Ciências, v.1, n.1, p.18-30, jan. /abr.2001.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e democracia: teoria da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política**. 31. ed. Campinas: Autores Associados, 1997.

SERRANO, Wladimir. **El discurso matemático em el aula**. In: MORA, David (orgs.). Tópicos em educación matemática. Venezuela: GIDEM, 2004.

TOSCHI, Eny. **A interação na sala de aula como mediação de idéias**. In: Educação e Formação de Professores: Comunicações 3. / Seminário de Pesquisa em Educação na Região Sul, 3, 2000, Porto Alegre: UFRGS:ANPED/SUL, 2000. p.9.

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL. Curso de Matemática Licenciatura e Bacharelado em Matemática Aplicado à Informática. **Plano de Ensino e Aprendizagem–Álgebra II**. Canoas: 2006.

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL. Pró-Reitoria Acadêmica. **Projeto Pedagógico: Curso de Matemática–Licenciatura Plena**. Canoas: 2006.

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL. Pró-Reitoria Acadêmica. **Projeto Pedagógico: Matemática Aplicada à Informática**. Canoas: 2006.

VIGOTSKI, Lev. **A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. Traduzido por José Cipolla Neto; Luís Silveira Menna Barreto; Solange Castro Afeche. 6.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003. Tradução de: Mind in Society.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

## APÊNDICES

|   |     |
|---|-----|
| APÊNDICE A - Primeiro Instrumento de Coleta de Dados..... | 108 |
| APÊNDICE B - Segundo Instrumento de Coleta de Dados.....  | 109 |

**APÊNDICE A – PRIMEIRO INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS – (ICD-1)**

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL – ULBRA**  
**Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação**  
**Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática**

Este questionário é destinado aos alunos (as) da disciplina de Álgebra II - 2006/02 da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, com a finalidade de obter dados para elaboração da Dissertação no PPGECIM.

**Não é necessária a sua identificação.**

Mestrando: José Nicodemos Ferreira Fernandes

Orientador: Prof. Dr. Arno Bayer

**1 - Dados pessoais**

1.1 - Sexo:

 Masculino Feminino**2 – Dados Profissionais:**

2.1 Atualmente, qual sua atividade extracurricular?

---

---

Agradeço a sua colaboração.

## APÊNDICE B – SEGUNDO INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS – (ICD- 2)

### UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL – ULBRA Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Este questionário é destinado aos alunos (as) da disciplina de Álgebra II - 2006/02 da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, com a finalidade de obter dados para elaboração da Dissertação no PPGCIEM.

#### **Não é necessária a sua identificação.**

Mestrando: José Nicodemos Ferreira Fernandes

Orientador: Prof. Dr. Arno Bayer

#### **1- Em relação à Disciplina Álgebra II:**

1.1 - Considerando suas próprias atitudes em relação à Álgebra II, complete as frases abaixo (CHÁCON-2003).

a - A Álgebra II é:

---

b - Quando escuto a palavra Álgebra II, eu:

---

c - Quando estou na aula de Álgebra II, eu:

---

1.2 –Qual a principal inquietação que você sente na disciplina de Álgebra II?

---

#### **2- Em relação ao conteúdo de Álgebra II :**

2.1 - Em relação ao conteúdo de Álgebra II, me sinto (CHÁCON-2003).

- a)  Tenho confiança em mim mesmo/a quando os enfrento  
 Não tenho confiança em mim mesmo/a quando os enfrento

- b)  Fico tranqüilo ao deparar-me com os conteúdos de Álgebra II  
 Fico alterado ao deparar-me com os conteúdos de Álgebra II

- c)  Sinto satisfação quando consigo resolver os exercícios  
 Sinto frustração quando não consigo resolver os exercícios

### 3- Em relação à aula de Álgebra II (CHÁCON-2003).

3.1 – Qual a emoção que você sente durante a aula de Álgebra II?

- Satisfação       Ânimo       Ansiedade  
 Confiança       Felicidade       Tranquilidade

### 4- Em relação à Interação

4.1 – Qual o seu nível de relacionamento com os colegas durante as aulas?

- Muito Satisfatório       Satisfatório       Não Satisfatório

4.2 – Com a professora, qual o seu nível de relacionamento?

- Muito Satisfatório       Satisfatório       Não Satisfatório

### 5 - Em relação Avaliação

5.1 – Como você se sentem em relação à Avaliação (Prova escrita + trabalhos) (CHÁCON-2003)

- Fico tranqüilo(a)  
 Fico ansioso  
 Há um bloqueio emocional

6 - Um bom aluno de Álgebra II tem que ser:

---



---

7 - Um bom professor de Álgebra II, tem que ser:

---



---

Agradeço a sua colaboração

