

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

LINHA DE PESQUISA: PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO  
MATEMÁTICA

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

**JOGOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: ANÁLISE DE UMA  
PROPOSTA PARA A 5ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Marcos Antonio Santos de Jesus

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Lucila Diehl T. Fini

Este exemplar corresponde à redação final da  
Dissertação defendida por Marcos Antonio  
Santos de Jesus e aprovada pela Comissão  
Julgadora.

Campinas, 25 de fevereiro de 1999

Assinatura:



1907677

UNIDADE	BC
N.º CHAMADA:	UNICAMP
V.º	199
PREÇO	37424
DATA	229/99
QTD.	0
VALOR	R\$ 11,00
DATA	28/04/99
N.º CPU	

CM-00122701-5

**CATALOGAÇÃO NA FONTE ELABORADA PELA BIBLIOTECA  
DA FACULDADE DE EDUCAÇÃO/UNICAMP**

J499j

Jesus, Marcos Antonio Santos de.

Jogos em educação matemática : análise de uma proposta para 5ª série do ensino fundamental / Marcos Antonio Santos de Jesus. -- Campinas, SP : [s.n.], 1999.

Orientador : Lucila Diehl Tolaine Fini.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.

1. Jogos em educação matemática. 2. Desempenho. 3. Atitude (Psicologia). 4. Educação matemática. 5. \*Intervenção. I. Fini, Lucila Diehl Tolaine. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. III. Título.

Dissertação apresentada como exigência parcial para a obtenção do Título de MESTRE em EDUCAÇÃO na Área de Concentração: Educação Matemática, à Comissão Julgadora da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, sob a orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lucila Diehl Tolaine Fini

Campinas, fevereiro de 1999.

**COMISSÃO JULGADORA**

*Dece de*  
*Munoz*  
*Jul 95*

---



À *minha mãe* que, com  
humildade e simplicidade,  
sempre reconheceu o  
grande valor da educação.

À grande *mãe natureza*  
que, me propiciou  
chances de existência  
num mundo material e,  
nele, tornou-me um ser  
competente.

## AGRADECIMENTOS

À minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lucila Diehl Tolaine Fini, que acreditou na minha proposta de pesquisa e me orientou de forma sábia e competente.

À minha grande mestra Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Márcia Regina Ferreira Brito, co-orientadora dessa dissertação, pelos sábios ensinamentos e pelas críticas construtivas que fez durante toda realização deste estudo.

À Universidade Santa Cecília - UNISANTA, pelo apoio concedido a mim durante toda realização deste estudo.

Ao meu especial amigo Prof. Roberto Patella, por me valorizar profissionalmente, propiciando a oportunidade para me integrar em sua equipe de professores e contribuindo de forma indireta para a realização deste estudo.

À Prof<sup>a</sup>. Regina de Jesus Fernandes, pelas grandes sugestões e críticas que contribuíram para a realização desta pesquisa.

À Prof<sup>a</sup>. Ms. Irene Mauricio Cazorla, pela assessoria e orientação na realização dos cálculos estatísticos contidos neste estudo.

Às professoras Maria de Lourdes Freitas e Janis Soares Gouveia e ao professor José Augusto Nunes de Oliveira, por participarem na aplicação dos jogos e testes em suas turmas de alunos que compuseram os sujeitos desta pesquisa.

Aos amigos do Grupo de Estudos em Psicologia da Educação Matemática da FE-UNICAMP, em especial à grande amiga, Ms. Valéria Scomparim de Lima, pelas incansáveis discussões e análises sobre as nossas pesquisas, dando-me condições de desenvolver melhor este trabalho.

*O Modo científico de pensar é ao mesmo tempo imaginativo e disciplinado. Isso é fundamental para o seu sucesso. A ciência nos convida a acolher os fatos, mesmo quando eles não se ajustam às nossas preconcepções. Aconselha-nos a guardar hipóteses alternativas em nossas mentes, para ver qual se adapta melhor à realidade. Impõe-nos um equilíbrio delicado entre uma abertura sem barreiras para idéias novas, por mais heréticas que sejam, e o exame cético mais rigoroso de tudo — das novas idéias e do conhecimento estabelecido. Esse tipo de pensamento é também uma ferramenta essencial para a democracia numa era de mudanças.*

*(Carl Sagan, in: O Mundo Assombrado pelos Demônios: A Ciência Vista Como Uma Vela No Escuro).*

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>2</b>
 <b>CAPÍTULO I</b>	
<b>1. TEORIA DA APRENDIZAGEM DE DAVID P. AUSUBEL .....</b>	<b>7</b>
1.1 A Aprendizagem Significativa.....	7
1.2 Tipos de Aprendizagem, segundo Ausubel et al (1980).....	13
1.3 Material Significativo de Aprendizagem.....	14
1.4 Formação e Assimilação de Conceitos.....	17
1.5 A Aprendizagem Subordinativa.....	20
1.6 A Aprendizagem Supeordenada.....	20
1.7 A Aprendizagem Combinatória.....	21
1.8 A Teoria da Assimilação.....	21
 <b>CAPÍTULO II</b>	
<b>2. JOGO, ATITUDE E DESEMPENHO EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA .....</b>	<b>23</b>
2.1 Jogo e Educação Matemática.....	23
2.1.1 Como se Classificam os Jogos.....	24
2.1.2 O Jogo e a Educação.....	28
2.1.3 O Jogo e a Intervenção no processo Ensino-Aprendizagem.....	31
2.1.4 História dos Dominós e dos Bingos.....	34
2.2 Atitudes na Psicologia e na Educação Matemática.....	36
2.2.1 O Conceito de Atitude.....	36
2.2.2 A Influência de Atitudes no Ensino-Aprendizagem de Matemática.....	37
2.3 Desempenho Escolar e Educação Matemática.....	41
 <b>CAPÍTULO III</b>	
<b>3. MÉTODO.....</b>	<b>44</b>
3.1 Objetivos.....	44
3.2 Hipóteses.....	45
3.3 Definição de Variáveis.....	45
3.4 Caracterização dos Sujeitos.....	45
3.5 Delineamento da Pesquisa.....	46
3.6 Procedimentos.....	47
3.6.1 1ª Fase: Estudo Piloto e Treinamento dos Colaboradores.....	47
3.6.2 2ª Fase: Aplicação de Testes e Intervenção.....	47
3.7 Material.....	49
3.7.1 A Escala de Atitudes e a Prova de Matemática.....	49
3.7.2 Os Jogos Matemáticos.....	49

## CAPÍTULO IV

<b>4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>57</b>
4.1 Análise Descritiva dos Sujeitos em Relação ao Grupo.....	57
4.2 Desempenho dos Sujeitos na Prova de Matemática em Relação ao Grupo.....	59
4.3 Análise Emparelhada de Desempenho dos Grupos Experimental e Controle na Prova de Matemática.....	62
4.4 Diferença de Desempenho dos Sujeitos em Relação ao Grupo.....	64
4.5 Desempenho e Atitude.....	66
4.6 Pontuação dos Sujeitos na Escala de Atitudes em Relação ao Grupo.....	68
4.7 Análise Emparelhada da Pontuação dos Grupos Experimental e Controle.....	70
4.8 Diferença de Pontuação dos Sujeitos em Relação ao Grupo.....	71
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>77</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>87</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>98</b>
Anexo 1: Escala de atitudes em relação à Matemática.....	98
Anexo 2: Prova de Matemática.....	100
Anexo 3: Diagrama de ramo e folha das notas dos sujeitos no pré-teste por grupo..	102
Anexo 4: Diagrama de ramo e folha das notas dos sujeitos no pós-teste por grupo.	102
Anexo 5: Diagrama de ramo e folha da pontuação dos sujeitos na escala de atitudes no pré-teste por grupo.....	103
Anexo 6: Diagrama de ramo e folha da pontuação dos sujeitos na escala de atitudes no pós-teste por grupo.....	104
Anexo 7: Distribuição dos sujeitos de acordo com o gênero, idade e repetência.....	105
Anexo 8: Distribuição das médias de desempenho dos sujeitos na prova de Matemática no pré-teste e pós-teste.....	106
Anexo 9: Análise de regressão entre as notas no pós-teste e as notas no pré-teste dos grupos experimental e controle.....	107
Anexo 10: Estatísticas de desempenho dos sujeitos dos grupos experimental e controle na prova de Matemática.....	109
Anexo 11: Estatísticas de médias das diferenças de notas na prova de Matemática dos grupos experimental e controle.....	110
Anexo 12: Análise de regressão entre as notas no pré-teste e a pontuação na escala de atitudes no pré-teste dos grupos experimental e controle.....	111

Anexo 13: Distribuição das médias de pontuação dos sujeitos na escala de atitudes no pré-teste e pós-teste dos grupos experimental e controle.....	113
Anexo 14: Análise de regressão entre a pontuação na escala de atitudes no pós-teste e a pontuação na escala de atitudes no pré-teste dos grupos experimental e controle.	114
Anexo 15: Estatísticas de pontuação na escala de atitudes dos sujeitos dos grupos experimental e controle .....	116
Anexo 16: Análise de regressão entre as notas no pós-teste e pontuação na escala de atitudes no pós-teste dos grupos experimental e controle.....	117
Anexo 17: Estatísticas das médias das diferenças de pontuação dos sujeitos na escala de atitudes.....	119

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Distribuição dos sujeitos de acordo com o gênero.....	57
Tabela 2: Distribuição dos sujeitos de acordo com o gênero por grupo.....	58
Tabela 3: Distribuição dos sujeitos de acordo com a repetência na 5ª série do Ensino Fundamental por grupo.....	58
Tabela 4: Distribuição dos sujeitos de acordo com a idade por grupo.....	58
Tabela 5: Distribuição das médias de desempenho dos sujeitos no pré-teste por grupo.....	61
Tabela 6: T-teste para igualdade de médias das notas dos sujeitos na prova de Matemática no pré-teste em relação ao grupo.....	62
Tabela 7: Estatísticas do desempenho na prova de Matemática do grupo experimental.....	64
Tabela 8: Resultado do teste T-Student de amostras emparelhadas do grupo experimental.....	64
Tabela 9: Estatísticas do desempenho na prova de Matemática do grupo controle.....	64
Tabela 10: Resultado do teste T-Student de amostras emparelhadas do grupo controle.....	64
Tabela 11: Distribuição de médias de diferenças de notas na prova de Matemática por grupo.....	65
Tabela 12: T-teste para a igualdade de médias na prova de Matemática em relação ao grupo.....	65
Tabela 13: Distribuição das médias da pontuação dos sujeitos na escala de atitudes no pré-teste por grupo.....	70
Tabela 14: T-teste para igualdade de médias da pontuação dos sujeitos na escala de atitudes no pré-teste.....	70
Tabela 15: Estatísticas de pontuação de amostras emparelhadas dos sujeitos do grupo experimental.....	71
Tabela 16: Resultado de teste T-Student de amostras emparelhadas do grupo experimental.....	71
Tabela 17: Estatísticas da pontuação na escala de atitudes do grupo controle.....	71
Tabela 18: Resultado do teste T-Student das amostras emparelhadas do grupo controle.....	71
Tabela 19: Distribuição de médias das diferenças de pontuação na escala de atitudes por grupo.....	72

Tabela 20: T-teste para igualdade de médias da diferença de pontuação dos sujeitos na escala de atitudes em relação ao grupo.....	73
---	----

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Peças do dominó das operações com números naturais.....	50
Figura 2: Peças do dominó dos algarismos romanos.....	51
Figura 3: Peças do dominó da contagem.....	52
Figura 4: Matrizes do bingo das operações com números naturais.....	53
Figura 5: Cartelas do bingo das operações com números naturais.....	54
Figura 6: Relação entre as notas do pré-teste e pós-teste.....	60
Figura 7: Relação entre a nota na prova de Matemática e a pontuação na escala de atitudes no pré-teste.....	67
Figura 8: Relação entre a pontuação na escala de atitudes no pré-teste e pós-teste.....	68
Figura 9: Relação entre a nota na prova de Matemática e a pontuação na escala de atitudes no pós-teste.....	76

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Médias de desempenho dos sujeitos na prova de Matemática em relação ao grupo.....	63
Gráfico 2: Média da pontuação dos alunos na escala de atitudes em relação à Matemática.....	75

## RESUMO

Esta pesquisa teve por objetivo, investigar o uso de jogos em sala de aula, analisando o desempenho e atitudes de alunos em relação à Matemática.

Foram investigados 104 alunos de 5<sup>a</sup> série do Ensino Fundamental, com idades entre 11 e 13 anos, matriculados em escolas públicas das cidades de Santos e Praia Grande, ambas localizadas no Estado de São Paulo. Dos 104 alunos, 53 formaram um *grupo experimental* enquanto que os outros 51 formaram um *grupo de controle*.

Foram utilizados como instrumentos no pré e pós-teste, uma escala de atitudes e uma prova de matemática. O *grupo experimental* foi submetido a uma intervenção com jogos nas aulas de Matemática.

Após a intervenção todos os alunos foram submetidos novamente aos testes e os resultados mostraram que existiu diferença significativa ( $p < 0,05$ ), de desempenho entre os grupos *experimental* e *controle*. Também verificou-se diferença significativa ( $p < 0,05$ ), nos resultados dos grupos *experimental* e *controle* de pontuação na escala de atitudes em relação à Matemática.

Palavras-chave: Jogo, Intervenção, Desempenho, Atitude, Psicologia da Educação Matemática.

## ABSTRACT

This research aimed to investigate an educational interference using games in the classes in order to analyze the students' performance and attitudes related to the Mathematics.

A hundred and four students in the 5th. grade of the elementary school were tested.

These children, between 11 and 13 years old, attended public schools from Santos and Praia Grande, both cities situated in São Paulo state.

Among these 104 students, 53 were chosen to take part of an experimental group while the other 51 formed a control group.

In both groups, a scale of attitudes and a Mathematics test were used as tools in pre and post tests as well.

In addition, the experimental group was submitted to an interference with games during the Mathematics classes.

After that, all of 104 students were submitted again to the tests and the results showed that there was a meaningful difference in the performance between the experimental and the control groups ( $p < 0,05$ ).

It was also verified ( $p < 0,05$ ) on the average of difference on the score, in the scale of attitudes between the experimental and control groups.

Key - words: game, interference, performance, attitude, Psychology of Mathematical Education

## INTRODUÇÃO

## INTRODUÇÃO

O desinteresse de alunos em sala de aula e dificuldades que por vezes enfrentam em relação à Matemática têm sido a preocupação de muitos educadores. Durante um período de dez anos de trabalho, como professor de Matemática de 5ª à 8ª série do Ensino Fundamental, foi possível constatar essa preocupação entre colegas na escola e entre outros educadores em encontros e congressos.

Uma experiência com o uso do TANGRAM<sup>1</sup> em uma classe de 7ª série do Ensino Fundamental, mostrou que os jogos poderiam ser um recurso interessante em aulas de Matemática, como um procedimento com possibilidades de envolver os alunos e auxiliá-los na superação de dificuldades. Depois de uma sondagem com os alunos de Ensino Fundamental, identificando dificuldades, organizou-se alguns jogos com os quais se procurou trabalhar com números naturais, números inteiros, equações de 1º e 2º graus, monômios, polinômios, frações dentre outros conteúdos programáticos do Ensino Fundamental.

A reação de alunos a esse trabalho em sala de aula foi um indicativo da importância de se analisar com maior atenção o uso de jogos no ensino de Matemática. Afinal, algumas indagações permaneciam, tais como: Por que professores e alunos não preparam jogos matemáticos para usá-los em sala de aula, tornando assim, as aulas mais atrativas e estimulantes? O uso de jogos na aula de Matemática poderia estar relacionado a atitudes e desempenho de alunos em relação à Matemática? Resultados da pesquisa (Jesus, 1997), que envolveu 256 alunos distribuídos entre 5ª e 8ª séries do Ensino Fundamental, em 3 escolas públicas da cidade de Santos-SP, mostrou que acima de 80% dos alunos afirmaram que gostaram de utilizar os dominós matemáticos durante as aulas de Matemática e que a

---

<sup>1</sup> Quebra-cabeça chinês, composto por sete figuras geométricas: um quadrado, um paralelogramo, cinco triângulos, que são usados como desafio à imaginação na formação de figuras.

---

Matemática ficou mais agradável após a prática com jogos. Estudos como esse, bem como de Macedo (1995), responsável pelo Laboratório de Jogos na Universidade de São Paulo (LAP), dentre inúmeros outros têm apontado para as possibilidades do uso de jogos como mostra a análise da bibliografia especializada.

Analisando o uso de jogos nas primeiras séries, Kamii e DeVries (1991), afirmam que o uso de jogos em sala de aula pode não só favorecer o desenvolvimento da autonomia do aluno e sua segurança pessoal, bem como estimular o mesmo a estabelecer relações e a pensar de modo particularmente ativo, contribuindo para que se torne alerta, crítico e confiante. Brenelli (1993), acentua a importância psicopedagógica do jogo de regras, permitindo que o professor, ainda que indiretamente, possa aproximar-se do mundo mental da criança, analisando metas e procedimentos utilizados pelos alunos.

Kishimoto (1995), considera educativo todo jogo utilizado pela escola, desde que respeitado o caráter lúdico. Grandó (1995), enfatiza as possibilidades metodológicas do jogo em sala de aula, comentando trabalhos de Chateau (1987), Kamii e DeVries (1991), Macedo (1993), Kishimoto (1994) dentre muitos outros estudiosos que trataram do assunto. Esses autores defendem o caráter educativo dos jogos e mostram que estes são de grande importância para o ser humano, em especial na infância. Petty e Passos (1996, in: Sisto, 1996), defendem o uso de jogos e apontam, dentre outras vantagens, que despertam o interesse nos alunos, desafiam o raciocínio e estimulam uma postura ativa dos mesmos.

Há aproximadamente 2400 anos, Platão, preocupado com a ignorância científica de seu povo, comentou sobre o analfabetismo científico:

*...Acho que todos os homens livres devem estudar esses ramos do conhecimento tanto quanto ensinam a uma criança no Egito, quando ele aprende o alfabeto. Naquele país,*

---

*os jogos aritméticos foram inventados para ser empregados por simples crianças, e elas os aprendem como se fosse prazer e diversão [...]. (Platão, Livro VII das Leis, in: Sagan, 1996, p. 21).*

Platão fazia uma forte crítica ao povo grego, comparando-o com os estudiosos povos egípcios, e para isso, aponta os jogos aritméticos como fonte de aprendizagem e diversão.

No presente, é possível se encontrar pais de alunos e diretores de escolas que se opõem ao uso de jogos na sala de aula. Para muitos, jogar é brincar, e brincar é compreendido em contraposição ao aprender, como diversão. Será que os pais e diretores não estariam enganados? Não seria possível ensinar num ambiente de diversão? A experiência com o uso de jogos em sala de aula tem mostrado que quando os alunos se reúnem para uma partida com jogos, tais como: dominó matemático e/ou bingo matemático, é claramente possível haver diversão e processo de ensino-aprendizagem de Matemática.

Nas duas últimas décadas, congressos, encontros e a literatura mostram uma preocupação por parte de educadores compromissados com a educação, quanto ao uso de jogos no ambiente escolar. No entanto, a bibliografia especializada não tem veiculado pesquisas que testem sistematicamente os resultados de jogos na escola. Em relação ao ensino de Matemática pouco é produzido e testado no nosso país, a respeito de jogos como objeto de aprendizagem da Matemática. Mas, McBride e Lamb (1991), afirmam que:

*...os jogos podem ser altamente motivantes aos estudantes e podem produzir um efeito desejado nos conteúdos específicos. (Mcbride e Lamb, 1991, p. 22 ).*

Considerando a importância do uso de jogos matemáticos como material estrategicamente didático nas aulas de Matemática, investigou-

---

se as relações entre o uso de jogos nas aulas de Matemática e o desempenho e atitudes dos alunos de 5ª série do Ensino Fundamental em relação à Matemática.

Este estudo foi estruturado levando-se em conta a teoria de David P. Ausubel et al (1980), ou especificamente da teoria da aprendizagem significativa proposta por ele nos anos 60. Ausubel et al (1980), destacam diferenças entre aprendizagem mecânica e significativa o que parece relevante para um educador interessado na melhoria do ensino.

Optou-se por analisar o uso de jogos em classes de 5ª série do Ensino Fundamental considerando as dificuldades especiais que são enfrentadas pelos alunos, relacionadas a diferenças entre o trabalho que é desenvolvido por professores de 1ª à 4ª séries com o das séries seguintes. Na 5ª série do Ensino Fundamental os alunos enfrentam, talvez pela primeira vez, um maior número de professores ao mesmo tempo. A estrutura de ensino coloca o aluno diante de diferentes professores, com cursos de graduação também diferentes e com preocupações específicas em relação ao trabalho escolar, sendo que, freqüentemente, cada um está atento apenas ao que ocorre em sua disciplina durante o ano letivo. Por mais que se enfatize e discuta as vantagens da interdisciplinaridade nas escolas e a responsabilidade do educador, sabe-se que no dia-a-dia isto ainda é pouco explorado e o aluno de 5ª série é o primeiro a sofrer as conseqüências de um ensino nem sempre de melhor qualidade.

Domingues (1985), analisa o impacto das 5ªs séries em escolas da rede particular em comparação as da rede pública e comenta que os alunos das primeiras sofrem menos quando passam da 4ª para a 5ª série, devido ao número de professores que ministram as aulas. Na maioria das escolas particulares, na 4ª série do Ensino Fundamental, a tendência é a de distribuir a atividade docente entre mais de um professor: um para Ciências e Matemática, outro para Português e Estudos Sociais, um para Educação Artística, um para Educação Física, eventualmente um para

---

Inglês e outro para Informática ou Religião, sempre na tentativa de preparar o aluno para chegar à 5ª série. O mesmo não acontece na maioria das escolas da rede pública, onde a passagem para a 5ª série tende a causar dificuldades.

Analisando esses problemas, Carrér (1995), em "Síndrome da 5ª série: Vínculo e Aprendizagem", descreve preocupações e sugestões de alunos de 5ª série. Respondendo à seguinte questão dirigida a eles: "Conte como você agiria se fosse professor de 5ª série". Os sujeitos apontaram que se preocupariam em ter uma postura diferente e melhor, calma e educada e em usar metodologia diversificada citando filmes, excursões, trabalhos em grupos, jogos, etc. Entre tantas carências que alunos de 5ª série apresentam, foi enfatizado mais uma vez, durante esse estudo, que novas metodologias ou intervenções no processo ensino-aprendizagem precisam ser adotadas e entre elas está o uso de jogos.

Neste presente estudo, optou-se por avaliar uma intervenção pedagógica no processo ensino-aprendizagem da Matemática por meio de jogos matemáticos, em relação ao desempenho e atitudes dos alunos. Foi realizado um trabalho em sala de aula por meio de jogos matemáticos que envolveram a assimilação do conceito de termo desconhecido (incógnita)<sup>2</sup>, representado por letras do alfabeto latino, e expresso em sentenças matemáticas que exigem do aprendiz o cálculo mental desse valor desconhecido usando as operações dentro do conjunto dos números naturais.

---

<sup>2</sup> linguagem não adequada para alunos de 5ª série do Ensino Fundamental. Na série seguinte de seus estudos, eles estudarão as equações de 1º grau e aí então usarão essa nomenclatura.

**CAPÍTULO I**

**TEORIA DA APRENDIZAGEM DE DAVID P.  
AUSUBEL**

## TEORIA DA APRENDIZAGEM DE DAVID P. AUSUBEL

### 1.1 A Aprendizagem Significativa

A literatura especializada apresenta, na Psicologia Cognitiva, cognitivistas como, Jerome Bruner, Vygotsky, David P. Ausubel e outros. Entre os autores citados, destaca-se Ausubel, por ter sido um psicólogo que dedicou parte de sua vida à elaboração de uma teoria da aprendizagem dentro do contexto escolar. Claramente o autor mostrou preocupação em discutir e elaborar uma teoria envolvendo a sistemática da sala de aula.

Ausubel, Novak e Hanesian (1980), acentuam a importância da Psicologia Educacional à medida em que pode fornecer um fundamento para melhoria do trabalho em sala de aula na busca de *aprendizagem significativa*. Os autores citados distinguem a *aprendizagem significativa* da *aprendizagem mecânica*, afirmando que tanto a aprendizagem por descoberta como a receptiva podem ser *significativas*. Ausubel et al (1980), lembram que o material de aprendizagem pode ser de pouca utilidade quando relacionado arbitrariamente e não significativamente à estrutura cognitiva do aluno. Os autores defendem a idéia da *aprendizagem significativa* e afirmam que nela há relação substantiva não arbitrária do novo conhecimento à estrutura cognitiva do aluno, e para os autores,

*...uma relação não arbitrária e substantiva significa que as idéias são relacionadas a algum aspecto relevante existente na estrutura cognitiva do aluno, como por exemplo, uma imagem, um símbolo, um conceito ou uma proposição. (Ausubel et al, 1980, p. 34).*

Ausubel et al (1980), comentam que quando não ocorre *aprendizagem significativa* é possível que apenas quantidades mais limitadas de material possam ser assimiladas e retidas, após maior

esforço de repetição. A retenção no caso de aprendizagem que não é *significativa* é mais limitada e muito mais pode ser aprendido e retido se houver *aprendizagem significativa*.

Ausubel et al (1980), estudaram o ato cognitivo do aprendiz, interessados em dar uma explicação teórica sobre o processo de aprendizagem. Segundo os autores, aprendizagem implica em:

*...organização e integração do material na estrutura cognitiva e esta é entendida como corpo de conhecimento estabelecido, organizado hierarquicamente e adquirido de forma cumulativa, (in: Briguenti, 1994, p.11).*

Cabe lembrar que se pode ter uma tarefa potencialmente *significativa*, mas é preciso saber se ela se torna efetivamente *significativa*. Isto implica no significado psicológico, na experiência idiossincrática do sujeito da aprendizagem.

A teoria de *aprendizagem significativa* apresentada por Ausubel et al (1980), é uma teoria geral e não específica de aprendizagem da Matemática, mas pode ser um subsídio importante para o educador matemático.

A *aprendizagem significativa* (seja por descoberta ou receptiva) depende de condições importantes tais como: que o aluno apresente uma disposição para a *aprendizagem significativa*; que o material seja potencialmente significativo e, principalmente que seja possível incorporá-lo à estrutura cognitiva de determinado aluno, de maneira não arbitrária e substantiva. Denomina-se significado lógico a propriedade da tarefa que determina se ela é potencialmente significativa ou não. Dizer que um material ou tarefa podem ser ou não potencialmente significativos implica remeter-se a aspectos da estrutura cognitiva do próprio aluno. O potencial de ser ou não significativo depende de experiência escolar prévia e fatores como idade, desenvolvimento cognitivo, condições sócio-econômicas e culturais.

Neste estudo, deve-se levar em conta as indicações de Ausubel et al (1980), sobre a *aprendizagem significativa* pensando no ensino do cálculo do termo desconhecido numa sentença matemática, com a utilização de jogos.

Ausubel et al (1980), afirmam que a aprendizagem pode ser *significativa* se a tarefa de aprendizagem for potencialmente *significativa* e quando se trata de relacionar o conhecimento a idéias relevantes anteriormente presentes na estrutura do aluno, seja idéia, símbolo, conceito ou proposição.

Segundo Ausubel et al (1980), uma tarefa pode ser potencialmente significativa ou vir a tornar-se *significativa* para determinado aluno já que inúmeros fatores afetam o processo de ensino-aprendizagem. Os autores esclarecem que dois fatores são importantes: a natureza do assunto e a natureza da estrutura cognitiva do aluno.

O assunto deve ser suficientemente não arbitrário e passível de ser relacionado à estrutura cognitiva de um ser humano. Lembram os autores citados que os conteúdos escolares em geral apresentam essa característica. No entanto, um determinado assunto ou conteúdo escolar deve ser significativo em relação à estrutura cognitiva de alunos determinados. O potencial significativo do material em relação ao aluno depende de variáveis como Q.I., nível de desenvolvimento cognitivo, assim como de fatores afetivo-emocionais e sócio-culturais. Ao tratar do assunto dentre outros tópicos, os autores analisam fatores cognitivos, afetivos, de personalidade, sociais e características do professor.

Em relação ao segundo fator, de acordo com Ausubel et al (1980), deve-se considerar propriedades fundamentais e organizacionais do conhecimento previamente adquirido, de relevância para a assimilação de novos conhecimentos. O domínio que o sujeito tem de determinada área, influência na assimilação de novo conhecimento na mesma área, já que o conhecimento apresenta forma seqüencial e hierárquica.

Ausubel et al (1980, p.25), classificam os fatores de aprendizagem em:

*Categoria intrapessoal:*

1. *Variáveis da estrutura cognitiva — propriedades fundamentais e organizacionais de conhecimento previamente adquirido em uma área específica que são relevantes para a assimilação de novos conhecimentos na mesma área. Uma vez que o conhecimento de um determinado assunto tende a organizar-se de forma seqüencial e hierárquica, o que o indivíduo já sabe em uma determinada área e o domínio que tem sobre ela obviamente influenciam a própria prontidão para a associação de novos aprendizados.*

2. *Desenvolvimento da prontidão — O tipo particular de prontidão que reflete o estágio de desenvolvimento intelectual do aluno e as aptidões intelectuais e modos de funcionamento intelectual característicos daquele estágio. O equipamento cognitivo do aluno de 15 anos, obviamente o capacita para um tipo de tarefas de aprendizagem diferente daquele de um aluno de 6 ou 10 anos.*

3. *Aptidão intelectual — o grau relativo de aptidão escolar geral do indivíduo (inteligência geral ou nível de inteligência) e sua estabilidade relativa com respeito a aptidões cognitivas mais diferenciadas ou especializadas. O êxito de um aluno para aprender Ciências, Matemática ou Literatura depende nitidamente da inteligência geral, aptidões verbais e numéricas e aptidão para a solução de problemas.*

4. *Fatores motivacionais e atitudinais — vontade de saber, necessidade de realização e auto-realização e envolvimento do ego (interesse) no tipo particular de assunto. Estas variáveis gerais afetam condições relevantes de aprendizagem, como a vivacidade, atenção, níveis de esforço, persistência e concentração.*

5. *Fatores de personalidade — diferenças individuais no nível e tipos de motivação, ajustamento pessoal, outras características da personalidade e nível de ansiedade. Fatores subjetivos como estes produzem efeitos profundos*

sobre os aspectos quantitativos e qualitativos do processo de aprendizagem.

*Categoria situacional:*

1. *Prática — a sua freqüência, distribuição, métodos e condições gerais (incluindo-se a retro alimentação ou avaliação de resultados).*

2. *A classificação das disciplinas acadêmicas - em termos de quantidade, dificuldade, duração de cada etapa, fundamento lógico, sequência, ritmo e utilização de recursos didáticos.*

3. *Fatores sociais e grupais - o clima de sala de aula, a cooperação e competição, a estratificação social, a desvantagem cultural e a segregação racial.*

4. *Características do professor — capacidades cognitivas, conhecimento da matéria, competência pedagógica, personalidade e comportamento.*

De acordo com Ausubel et al (1980), o aprendiz deverá “ancorar” os novos ensinamentos em conceitos de grande relevância contidos na estrutura cognitiva, e esses conceitos de grande relevância são chamados por Ausubel de *subsunçores*. Os *subsunçores* são alterados à medida que novas informações “ancoram” sobre os já existentes, e pouco a pouco, tornam-se mais elaborados, modificando o conceito pré-existente.

Neste estudo, previa-se que o ensino de sentenças do tipo  $a:9=2$ , ou  $2+3=V$ , ( $V$ , expresso com algarismos romanos), poderia ser ancorado na estrutura preexistente do aprendiz. Durante as quatro primeiras séries iniciais do Ensino Fundamental, os aprendizes familiarizam-se com as estruturas aditiva e multiplicativa no sistema de numeração decimal, e na 4ª série, ou seja, na última série da primeira fase do Ensino Fundamental, o aluno aprende a determinar o valor necessário que satisfaz a situação do tipo:  $\square+5=8$  ou  $6 \cdot \square =24$ . A partir daí, na série seguinte o aprendiz começa a calcular o valor dos termos desconhecidos indicados por letras, numa sentença matemática. Esse

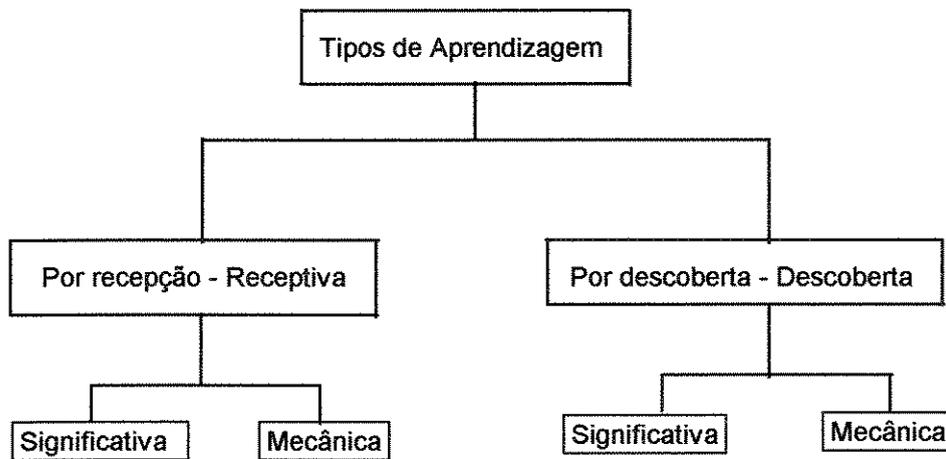
novo conceito deve ser “*ancorado*” na estrutura cognitiva do aprendiz previamente estabelecida.

Estas situações apresentadas no parágrafo anterior estão relacionadas aos jogos propostos neste estudo de tal forma que, ao jogar, o aluno possa aprender a determinar o valor do termo desconhecido numa sentença matemática, como definido nos guias curriculares.

No entanto, no presente, tem sido noticiado que os alunos não têm conseguido aprender os conteúdos previstos para os primeiros anos do Ensino Fundamental. É o que mostram as avaliações da Secretaria Estadual de Educação do Estado, denominado Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP), nos últimos anos. Resultados da pesquisa do SARESP, realizada em 1998 mostraram que, dos alunos da rede de ensino, apenas 15% dos de 8ª série usam a multiplicação adequadamente. As análises feitas assinalam que as dificuldades dos alunos relacionam-se ao modo como a Matemática é ensinada e à formação deficiente dos professores. Ora, se os alunos não aprendem o que devem aprender nas séries iniciais, o professor deve ter um maior cuidado na 5ª série para dar continuidade ao ensino, avaliando os pontos de ancoragem do aluno.

Uma das finalidades dos jogos apresentados neste estudo foi facilitar uma *aprendizagem significativa* aos educandos as quais, juntamente com a *aprendizagem por descoberta*, estão sendo apresentadas e definidas a seguir. Ausubel et al (1980), distinguem a *aprendizagem por recepção* da *por descoberta* e caracterizam a *aprendizagem mecânica e significativa*.

## 1.2 Tipos de Aprendizagem, segundo Ausubel et al (1980)



De acordo com Ausubel et al (1980), *aprendizagem receptiva* se realiza quando:

*...todo conteúdo daquilo que vai ser aprendido é apresentado ao aluno sob a forma final. (Ausubel et al, 1980, p.20).*

Em outras palavras, significa dizer que, este tipo de aprendizagem não envolve em nenhum momento a descoberta independentemente dos estudantes. Mas, segundo os mesmos autores a aprendizagem por recepção poderá ser *mecânica* ou *significativa*. *Mecânica*, quando é exigida do aprendiz apenas internalização, sem nenhum significado. No segundo caso, ou seja, na *aprendizagem receptiva significativa*, segundo Ausubel et al (1980), acontece quando:

*... a tarefa ou matéria potencialmente significativa é compreendida ou tornada significativa durante o processo de internalização. (Ausubel et al, 1980, p. 20)*

Quanto à aprendizagem por *descoberta*, esta tem como característica principal o descobrimento, ou seja, o conteúdo da tarefa

que está sendo estudada, não é simplesmente dado, mas será exigido que o aprendiz faça a descoberta e incorpore-a à sua estrutura cognitiva. Embora esta seja um tipo de aprendizagem que também pode ser significativa, ainda é pouco explorada no contexto educacional e um dos motivos pelos quais, pouco se faça com a aprendizagem por descoberta, é a quantidade de tempo que este tipo de aprendizagem exige.

Pretende-se, com a proposta do uso de jogos no ensino-aprendizagem da Matemática, apresentada neste estudo, que ocorra uma *aprendizagem significativa*. No ambiente escolar, devido a forma com que o conteúdo matemático é apresentado aos alunos, nem sempre ocorre *aprendizagem significativa*. Ausubel et al (1980), destacam que a aprendizagem significativa ocorre quando há predisposição do aprendiz.

Como assinala Ausubel et al (1980), a significação é idiossincrática; e é um fenômeno de ordem pessoal que só é alcançado se o sujeito estiver disposto a despender um esforço ativo para integrar em sua estrutura cognitiva o novo conhecimento.

### **1.3 Material Significativo de Aprendizagem**

São dois os critérios estabelecidos pela teoria de Ausubel em relação ao material significativo de aprendizagem. O primeiro critério é que o material deve apresentar uma relação não arbitrária às idéias especificamente relevantes. No ensino de Matemática como exemplos, pode-se citar: derivadas, casos especiais, extensões, modificações, generalizações, etc. Por exemplo, quando na 5ª série do Ensino Fundamental, em Matemática estabelecemos a sentença  $x+3=6$ , esta sentença relaciona-se significativamente ao conceito de equação. Mesmo não sendo adequado nesta série o uso da palavra equação, o termo  $x$ , representa algo desconhecido que na série seguinte, ou seja, na 6ª série, será denominado de incógnita. Nesta mesma igualdade também é envolvido o conceito de adição.

No que diz respeito ao segundo critério, esta relação deve ser substantiva, para permitir que os símbolos com idéias equivalentes se relacionem à estrutura cognitiva do aprendiz sem alterar o significado. Um exemplo de aprendizagem sem significado, foi vivenciado pelo pesquisador numa classe de aproximadamente 80 alunos do 3º ano de graduação em Ciências da Computação, trabalhando com equações diferenciais, pergunta-se: "Qual a derivada deste produto  $[ f(x).g(x) ]$ ?" Sem muita surpresa, ninguém soube responder. Mudou-se a pergunta para: Qual é a derivada deste produto  $[ u.v ]$ ? Também sem surpresa alguma, a maioria dos alunos respondeu que  $[ u.v ]$  é igual a  $u'.v + v'.u$ . No exemplo descrito acima ficou evidenciado que os alunos tinham vinculado sua aprendizagem aos símbolos ou as letras  $u$  e  $v$ , e não tinham porém incorporado em sua estrutura cognitiva o conceito de derivada do produto de duas funções, sem estar relacionado a um tipo específico de símbolo. Uma parcela de culpa está no professor de Matemática que deveria ter enfatizado a não obrigatoriedade de se usar  $u$  e  $v$ , podendo ser usado qualquer símbolo que represente uma função matemática, como por exemplo,  $f(x)$ ,  $g(x)$  e qualquer outra simbologia equivalente.

Ausubel et al (1980), distinguem ainda três tipos fundamentais de aprendizagem que são: *aprendizagem representacional*, *aprendizagem proposicional* e *aprendizagem de conceitos*.

De acordo com Ausubel et al (1980), a *aprendizagem representacional*,

*...implica em aprender o significado de símbolos particulares (de um modo geral, palavras) ou aprender o que eles representam. (Ausubel et al, 1980, p. 39)*

Na Matemática, temos símbolos e convenções compartilhados no mundo inteiro, cada um relacionando ou representando alguma coisa do nosso mundo físico ou do mundo das idéias.

Mas, quando uma criança está no seu estágio primário de desenvolvimento, o que os símbolos matemáticos representam ou significam é algo totalmente desconhecido para ele. Após ter contato com o ensino formal e contextualizado no ambiente escolar, essa criança começa a aprender o que significa cada símbolo matemático. O processo pelo qual acontece essa aprendizagem é denominado *aprendizagem representacional*, que segundo Ausubel et al (1980),

*...é coextensivo com o processo pelo qual novas palavras passam a representar para ele as idéias ou objetos correspondentes aos quais as palavras se referem. As novas palavras passam a significar para ele as mesmas coisas que os referentes e remetem ao mesmo conteúdo significativo diferenciado. (Ausubel et al, 1980, p. 39).*

A *aprendizagem proposicional* refere-se ao significado de idéias apresentadas por conjuntos de palavras relacionadas entre si em proposições ou sentenças. A *aprendizagem proposicional* não tem como fundamento a aprendizagem de equivalência *representacional*, mas o que realmente fundamenta a *aprendizagem proposicional* é a aprendizagem do significado de proposições verbais que expressam novas idéias, distintas daquelas de equivalência *proposicional*.

No contexto escolar, na 1ª série da 2ª fase do Ensino Fundamental, o aluno tem contato com o conjunto dos números naturais, ou seja,  $N = \{ 0, 1, 2, 3, \dots \}$  e passa a ter novas idéias e estabelecendo outras relações no conjunto  $N$ , não representando apenas a totalização destes símbolos que ele já conhecia. Nesse caso, implica idéias expostas e expressas verbalmente em sentenças implicando tanto no sentido conotativo quanto no denotativo, funções sintáticas e relações entre palavras. O aluno não estaria apenas buscando números naturais mas falando deles e explicando as idéias verbalmente, como explicam Ausubel et al (1980).

A *aprendizagem significativa*, que consiste na aprendizagem de conceitos, está diretamente relacionada aos atributos essenciais do conceito que são absorvidos através da experiência, ou contato direto por meio de estágios sucessivos de hipóteses, tentativas ou generalizações.

#### 1.4 A Formação e Assimilação de Conceitos

A *aprendizagem de conceitos*, se subdivide em formação de conceitos que ocorre em crianças com idade pré-escolar e assimilação de conceitos, que predomina em crianças em idade escolar e adultos durante a aprendizagem de conceitos.

Sobre a formação de conceitos, Ausubel et al (1980), dizem que:

*...é a característica da aquisição indutiva e espontânea de idéias genéricas (por exemplo, "casa", "cachorro"), por crianças pré-escolares, a partir de experiências empírico-concreta. É um tipo de aprendizagem por descoberta envolvendo, pelo menos na forma primitiva, processos psicológicos subjacentes como a análise discriminativa, abstração, diferenciação, formulação e teste de hipótese e generalização. (Ausubel et al, 1980, p. 77).*

É possível também acontecer a formação de conceitos em aprendizes com idade mais elevada, a qual geralmente acontece em laboratórios e em sala de aula.

De acordo com Vygotsky, (1962, in: Ausubel et al, 1980) para acontecer a *formação de conceitos* é necessário apresentar ao aprendiz uma série de exemplos e contra exemplos, objetivando que o aprendiz seja capaz de identificar de forma indutiva os atributos essenciais e comuns numa classe de estímulos.

Imaginemos durante uma aula de Matemática numa 8ª série do Ensino Fundamental, o professor com o propósito de que seus alunos

formem o conceito de equação de 2º grau. Para isso, preenche o quadro a seguir, colocando uma proposição de cada vez e apresenta à classe também uma de cada vez.

$3x^2 + 2x = 0$	isto é equação do 2º grau.
$3n + 5 = 8 - n$	isto não é equação do 2º grau.
$A^2 - 8 = 0$	isto é equação do 2º grau.
$2x^2 + 3x - 1 = 0$	isto é equação do 2º grau.
$3.(x + 5) = 3x + 7$	isto não é equação do 2º grau.
$3m + n^2 = -9$	isto é equação do 2º grau.
$2p + 5/2 = 30$	isto não é equação do 2º grau.
$3y - 8 = 5.(y + 4)$	isto não é equação do 2º grau.
$(x + 3)^2 = 3x + 6$	isto é equação do 2º grau.
$(3x^2)/3 + 2x = 10$	isto é equação do 2º grau.

A partir daí, o professor começa a interrogar seus alunos, da seguinte forma: Qual é o atributo comum, em todos os exemplos onde foi afirmado que é uma equação de 2º grau? Certamente seus alunos farão muitas observações, mas com certeza a maioria responderá que existe um termo elevado ao quadrado, ou seja,  $a^2$ ,  $m^2$ ,  $x^2$ , ...etc., em todos os exemplos apresentados como equação do 2º grau. Este é o primeiro atributo essencial para se caracterizar quando uma sentença matemática é ou não de 2º grau.

Neste quadro o professor estará enfatizando os exemplos e contra exemplos citados por Vygotsky, (1962, in: Ausubel, 1980) como de fundamental importância na *formação de conceitos*. Além de Vygotsky, outros autores como Klausmeier (1977), Gagné (in: Penteadado, 1980, p.149), consideram de fundamental importância o uso de exemplos e não exemplos no ensino de conceitos.

Klausmeier (1977), trabalhando com a formação de conceito de triângulo equilátero, mostrou que muitos conceitos são formados de

forma errônea (má formação de conceito) devido ao número reduzido de instâncias positivas e negativas do conceito.

Para que ocorra a *aprendizagem significativa*, um dos elementos a ser enfatizado é a relação entre a qualidade e a quantidade de exemplos a serem fornecidos aos aprendizes.

Derville (1969), mostrou, através de uma pequena história, o processo de formação conceitual através de uma única instância, como cita Pirola (1995). O referido autor conta que um pai queria ensinar a seu filho pequeno o conceito de perpendicular. Pegando um lápis colocava-o perpendicularmente a uma mesa e dizia "isto é uma perpendicular", logo em seguida pedia para que seu filho repetisse "perpendicular". Em uma determinada ocasião o pai decidiu mostrar para alguns amigos o quanto seu filho era inteligente. Pegou uma faca, colocou-a perpendicularmente à mesa e indagou "filho, o que isto"? e o menino respondeu: "é uma faca". Depois de muitas tentativas frustradas o pai pegou um lápis e colocou-o perpendicularmente à mesa. Para este caso a resposta do filho foi "perpendicular". Este pequeno exemplo, mostra a importância que os educadores devem dar à qualidade dos exemplos e não-exemplos. No caso de equação do 2º grau não basta somente definirmos como sendo toda equação do tipo  $ax^2+bx+c=0$  ( $a \neq 0$ ). É de fundamental importância que os alunos observem que se o  $x$  for trocado por outra letra ou se os termos forem invertidos, a equação continuará sendo do 2º grau.

No presente trabalho objetivou-se avaliar uma proposta de *aprendizagem significativa*, por meio de jogos que exigiam o cálculo mental que, de acordo com Oldfield (1992), são designados para encorajar e enfatizar o cálculo matemático mental.

De acordo com a teoria de Ausubel et al (1980), *assimilação de conceitos*, acontece em crianças em idade escolar, adolescentes e adultos, pois eles incorporam em sua estrutura cognitiva novos

conceitos e é através deste processo de assimilação, que segundo Ausubel et al (1980), os aprendizes,

*...aprendem novos significados conceitos, entretanto, em contato com as atributos essenciais dos conceitos e relacionando estes atributos a idéias relevantes estabelecidas em suas estrutura cognitiva ... (Ausubel et al, 1980, p.78).*

A *assimilação de conceitos* é uma forma de *aprendizagem receptiva significativa*, devido ao modo de como acontece, pois as diferenças relativas a cada objeto e o contexto adequado são geralmente apresentadas e não descobertas.

A *assimilação de conceitos* é, de um modo geral, caracterizada por um processo ativo de relação, diferenciação e integração com os conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz.

### **1.5 A Aprendizagem Subordinativa**

Na aprendizagem *subordinativa derivativa*, a informação nova  $D'$  está ligada à idéia superordenada  $D$  e representa um outro exemplo ou extensão  $D$ . Os atributos essenciais do conceito  $D$  não sofreram alterações, mas os novos exemplos são considerados relevantes.

Na aprendizagem *subordinativa correlativa*, a nova informação  $C'$  está ligada à idéia  $C$ , mas não é uma extensão, modificação ou qualificação de  $C$ . Os atributos essenciais do conceito subordinativo podem ser ampliados ou modificados com a nova subordinação correlativa.

### **1.6 A Aprendizagem Superordenada**

Na *aprendizagem Superordenada*, as idéias estabelecidas  $A_1'$ ,  $A_2'$ ,  $A_3'$ , ... $A_n$ , são consideradas como exemplos mais específicos da nova idéia  $A$  e passam a associar-se a  $A$ . A idéia superordenada  $A$  é

definida por um novo conjunto de atributos essenciais que abrangem as idéias subordinativas.

### 1.7 A Aprendizagem Combinatória

Na *aprendizagem Combinatória*, a nova idéia  $A'$  é vista como relacionada às idéias existentes  $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ , mas não é abrangente nem mais específica do que as idéias  $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ . Neste caso, considera-se que a nova idéia  $A'$  tem atributos essenciais em comum com as idéias preexistentes.

### 1.8 A Teoria da Assimilação

A teoria da assimilação destaca o papel da estrutura cognitiva do aluno, as relações entre o aprendiz e o conhecimento, as idéias novas e o conhecimento anterior do aluno.

Uma nova informação deve ser relacionada aos aspectos relevantes, preexistentes na estrutura cognitiva e tanto a nova informação como a estrutura preexistente, são modificadas no processo de assimilação. Grande parte da *aprendizagem significativa* é essencialmente a assimilação da nova informação.

Em contraposição a outras teorias que se baseiam no modelo estímulo-resposta (E-R) ou teorias associacionistas da aprendizagem, a teoria da assimilação, destaca o processo de interação, que altera a natureza cognitiva do aprendiz, assim como os conceitos adquiridos anteriormente. A teoria da assimilação destaca a interação sujeito-conhecimento. Devido à interação desse novo conhecimento com os atributos relevantes da estrutura cognitiva do aluno ocorre o produto interacional (significado), ou seja, a base do processo assimilativo.

Ausubel et al (1980), dizem que é muito comum entre os professores de Matemática o trabalho de forma mecânica, pois seus aprendizes não apresentam disposição para *aprendizagem significativa*,

devido à ansiedade ou a uma experiência freqüente de fracasso, o que pode acarretar assim uma falta de confiança em si mesmo.

Deve-se concordar plenamente com esse ponto de vista de Ausubel et al (1980), pois na 5ª série do Ensino Fundamental é comum encontrar alunos com grandes dificuldades em calcular o valor desconhecido numa sentença matemática e/ou resolver uma igualdade matemática, como por exemplo,  $n-8=6$ . Os alunos, se até então, trabalham de forma mecânica, poderão apresentar como resposta  $n=2$ . Ao se depararem com essa sentença matemática, os alunos não compreendem a estrutura geral da sentença e visualizam apenas o sinal de subtração e logo fazem  $8-6$ , pois centram a atenção apenas no sinal, ou seja, se é (+) eles somam, se é (-) subtraem, e assim por diante.

Em relação às variáveis afetivas segundo os autores, não podem, por si só, exercer influência sobre retenção significativa. As variáveis motivacionais influenciam o processo de aprendizagem, segundo Ausubel et al (1980),

*...somente de modo catalítico , e não específico, pelo fato de energizá-lo. (Ausubel et al, 1980, p. 331)*

Ausubel et al (1980), comentam que os alunos satisfeitos com a escola tendem a apresentar desempenho superior em testes de realização em relação aos não satisfeitos. Assinalam que existe pouca dúvida quanto ao fato da estrutura das atitudes do aluno facilitar ou inibir a aprendizagem em sala de aula.

**CAPÍTULO II**

**JOGO, ATITUDE E DESEMPENHO EM  
RELAÇÃO À MATEMÁTICA**

## JOGO, ATITUDE E DESEMPENHO EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA

### 2.1 Jogo e Educação Matemática

A palavra JOGO vem do latim *locu*, que tem por significado gracejo, zombaria. Foi utilizado no lugar de *ludu*: jogo, passatempo, divertimento, brinquedo.

A riqueza do uso de jogos em educação é tão ampla, que se torna difícil apresentar um conceito único englobando todo seu significado. É comum se apresentar o conceito de jogo em relação a sua aplicação.

Segundo Huizinga, o jogo é:

*... uma ação ou uma actividade voluntária, realizada dentro de certos limites de tempo e de lugar, segundo uma regra livremente consentida mas imperativa, sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência provida de um fim em si, acompanhada de um sentido de ser diferente do que se é na vida normal. (in: Bandet e Sarazanas, 1973, p.16)*

Mas Caillois (1967), conceituou o jogo pelas formas que toma esta atividade, que para ele é:

*1º. - livre: à qual um jogador não pode sentir-se obrigado, sem que o jogo perca a sua qualidade de recreação atraente e divertida;*

*2º. - separada: circunscrita a limites de espaço e de tempo fixados anteriormente;*

*3º. - incerta: em que o desenrolar não é predeterminado nem o resultado obtido previamente, sendo deixada ao jogador uma certa latitude para a sua capacidade inventiva;*

*4º. - improdutiva: não criando nem bens, nem elementos novos de qualquer espécie;*

*5º. - regulamentada: submetida a convenções que suspendem, temporariamente, as leis correntes e que instauram momentaneamente, uma nova legislação, única a ter*

validade;

6º. - *ficícia: acompanhada de uma consciência específica de realidade secundária ou de franca irrealidade em comparação com a vida corrente. (in: Bandet e Sarazanas, 1973, p. 17.)*

### 2.1.1 Como se Classificam os Jogos

Muitas são as formas de se classificar os jogos. Segundo Jean Piaget (1970, in: Bandet e Sarazanas, 1973, p.26), dentro de uma perspectiva genética, é possível enumerar os jogos em três classes:

- *Os jogos de exercício;*
- *Os jogos simbólicos;*
- *Os jogos com regras (regulamentadas).*

Wallon (1969), distingue os jogos relacionando-os às fases do desenvolvimento da criança. O referido autor distingue os jogos da seguinte maneira:

*Os jogos funcionais, os jogos de ficção, os jogos de aquisição e os jogos fabricados. (in: Bandet e Sarazanas, 1973, p. 25).*

Dentro da extensa revisão bibliográfica feita por Grando (1995), foi possível encontrar uma forma de classificar o jogo inserindo-o no contexto didático-metodológico. Segundo a referida autora, os jogos podem ser classificados do seguinte modo:

*Jogos de azar - melhor seria se fossem chamados de "jogos de sorte". São aqueles que dependem apenas da "sorte" para se vencer o jogo. O jogador não tem como interferir ou alterar na solução. Ele depende das probabilidades para vencer. Exemplos deste tipo de jogos são: lançamento de dados, par ou ímpar, cassinos, loterias...*

Jogos quebra-cabeça - são aqueles em que o jogador, na maioria das vezes, joga sozinho e sua solução ainda é desconhecida para ele. Exemplos deste tipo de jogo, são: quebra-cabeças, enigmas, charadas, paradoxos, falácias, probleminhas e Torre de Hanói.

Jogos de estratégia - (e/ou jogos de construção de conceitos) - são aqueles que dependem única e exclusivamente do jogador para vencer. O fator "sorte" ou "aleatoriedade" não está presente. O jogador deve elaborar uma estratégia, que não dependa de sorte, para tentar vencer o jogo. Exemplos desse tipo de jogo, são: xadrez, damas e kalah.

Jogos de fixação de conceitos - são aqueles cujo objetivo está expresso em seu próprio nome: "fixar conceitos". São os mais comuns, muito utilizados nas escolas que propõem o uso de jogos no ensino ou "aplicar conceitos". Apresentam o seu valor pedagógico na medida em que substituem, muitas vezes, as listas e mais listas de exercícios aplicados pelos professores para que os alunos assimilem os conceitos trabalhados. É um jogo utilizado após o conceito.

Jogos pedagógicos - São aqueles que possuem seu valor pedagógico, ou seja, que podem ser utilizados durante o processo ensino-aprendizagem. Na verdade, eles englobam todos os outros tipos: os de azar, quebra-cabeça, estratégia, fixação de conceitos e os computacionais; pois todos estes apresentam papel fundamental no ensino.

No que diz respeito a uma classificação dos jogos dentro dos aspectos pedagógicos e com uma visão de ensino-aprendizagem da Matemática, pode-se destacar os jogos de estratégia, jogos de construção de conceitos e os de fixação de conceitos matemáticos já adquiridos ou ainda em processo de aquisição do conceito.

Considera-se como Oldfield (1991, in: Grando, 1995), que o jogo matemático é uma atividade que envolve desafio contra tarefas ou adversários, uma atividade que tem começo, meio e fim e possui objetivos cognitivos matemáticos. Oldfield (1991), diz que é possível

classificar os jogos matemáticos de acordo com os critérios predominantes em cada um, e em relação às funções de uso durante as aulas de Matemática. Portanto o referido autor (in: Grandó, 1995, p. 129) fez a seguinte classificação:

Jogos quebra-cabeça: que são os jogos lógicos, que envolvem algum tipo de estratégia para vencer. O objetivo no ensino é: “quebrar a cabeça”;

Jogos de fixação de conceitos: cujo objetivo é justamente “fixar” e/ou “aplicar” um conceito matemático já aprendido;

Jogos que praticam habilidade: tipo de jogo onde se “experimenta, vivência” uma habilidade de cálculo, habilidade geométrica, habilidade lógica,...;

Jogos que estimulam a discussão matemática: são aqueles que propiciam a construção de uma linguagem própria, Matemática, para se processar a comunicação;

Jogos para estimular o uso de estratégias matemáticas: trata-se do jogo enquanto estratégia de ensino, inserido numa concepção de metodologia de resolução de problemas;

Jogos “multiculturais”: são aqueles resgatados nas várias culturas e países e que ajudam as crianças a aprenderem não somente Matemática, mas também sobre o país de origem do jogo (a linguagem);

Jogos mentais: são aqueles que estimulam a atividade mental. Exemplo: jogo de memória e cálculo mental;

Jogos computacionais: estes, atualmente, estão bastantes expoentes. Um de seus objetivos é tornar a criança familiarizada com o computador. Além disso, são importantes na fixação de habilidade, conceitos, no desenvolvimento de estratégias, na motivação que provocam pela “aventura” proposta e na habilidade de se trabalhar com “números grandes”. Existem “ambientes” computacionais, como por exemplo, o ambiente LOGO, que propicia ao aluno construir seu próprio jogo de computador. Isto é muito importante, pois, além da lógica da linguagem computacional (procedimentos), o aluno tem que buscar coerência na elaboração de regras;

*Jogos de cálculo: cujo objetivo é propiciar a estimativa de cálculo mental;*

*Jogos colaborativos: onde a ênfase é dada ao trabalho conjunto, muito mais que na competição;*

*Jogos competitivos: onde o elemento competitivo estimula o desejo de pensar cuidadosamente;*

*Jogos que dão ênfase às estruturas matemáticas fundamentais: cujos conceitos (estruturas) matemáticas estão inseridas no movimento do jogo.*

Nota-se nas classificações feitas anteriormente que o jogo pode ser classificado de acordo com a função que irá exercer sobre o indivíduo envolvido no processo de aprendizagem. Por esse motivo, no presente estudo, adota-se jogos com conteúdos matemáticos específicos e, considerando-se a estrutura dos jogos, são classificados como de conhecimento. Estes jogos estão de acordo com a classificação feita por Córbalan (1996), quando ele afirma que:

*Jogos de conhecimento: são aqueles que fazem referência a um ou a vários tópicos habituais dos programas de Matemática. Trata-se de um recurso para um ensino mais rico, mais atrativo, mais criativo e mais participativo dos mesmos temas matemáticos habituais. Serviriam para adquirir ou aplicar de maneira mais lúdica os conceitos e/ou algoritmos a tratar em um programa de Matemática. Utiliza-se tanto para introduzir um conceito quanto para recordá-lo, passado algum tempo. São os mais aceitos em qualquer perspectiva pedagógica. (Córbalan, 1996, p.128 )*

Os dominós envolvidos neste estudo, assemelham-se aos apresentados pela International Games, 1986 (in: Mc Bride and e Lamb, 1991), a qual afirma que os dominós podem ser preparados através de posters com idéias matemáticas usadas em lugar de pontos encontrados nos dominós convencionais. Por exemplo, praticar combinações de divisões, preparando dominós com fatos, como “56:8”, e o quociente “7”

como uma ordem final equivalente. Assim como os dominós, o bingo apresentado e utilizado nesta pesquisa, foi planejado e elaborado com base na proposta feita por Milton Bradley Co. (1986b, in: Mc Bride and Lamb, 1991). O referido autor comenta que o bingo é particularmente bem apropriado para combinações básicas. Por exemplo, como "72", e então pedir a combinação como "8x9". O estudante poderá unir as combinações com os produtos em seus cartões.

Também no atual estudo, admiti-se que, o jogo pode referir-se a tudo que o ser humano possa imaginar ou fazer, mas dentro do contexto escolar considera-se a construção de um material de manipulação, com o envolvimento do aluno e do educador. Durante o processo de construção e após, ou seja, durante a prática com os jogos, pode ser possível explorar a interação social, a cooperação, a diversão e a aquisição de conhecimentos específicos, destacando-se a importância da atividade do professor que planeja e coordena o trabalho em sala de aula.

### **2.1.2 O Jogo e a Educação**

Ao se tentar entender o jogo e a educação, é possível que alguém se deixe levar por um pensamento errôneo, chegando até a pensar que o jogo e a educação caminham lado a lado. Quando se fala em educação, é comum ouvir a seguinte afirmação: "educação é coisa séria", mas, o jogo é coisa séria? Para responder essa pergunta, algumas pessoas podem crer que seriedade e educação estão num mesmo domínio, enquanto que o jogo distingue-se dos dois, por não estar no mesmo ambiente. Esse era o pensamento até o final do século XIX.

A partir do pensamento romântico foi possível associar-se jogo e educação e também descobrir no jogo, valores educativos, que o transforma em atividade séria.

Segundo Moura (1992), a escola vem sofrendo modificação no sentido de possibilitar formas diferentes de ensinar. Essas novas formas são apresentadas de modo que o professor não é o único árbitro,

permitindo o aparecimento de novas metodologias, onde o aluno possa também construir o conhecimento na interação. De acordo com o referido autor, é possível que o nascimento da Educação Matemática tenha trazido a primeira definição clara do que é jogar e aprender Matemática.

De acordo com Kishimoto (1992), que faz um apanhado histórico do uso de jogos no contexto social, o jogo veio ganhar um valor crescente na década de 60, com o aparecimento de museus, com concepções mais dinâmicas, onde nesses espaços as crianças podiam tocar e manipular brinquedos. Este processo de valorização do jogo chegou ao Brasil no início da década de 80, com o aumento da produção científica a respeito de jogos e o aparecimento das “brinquedotecas”. Ao longo dos tempos o valor do jogo na educação tem oscilado. Em momento presente de crítica e de reformulação da educação os jogos são lembrados muitas vezes como alternativas capazes de solucionar problemas da prática pedagógica.

A experiência docente e a análise da literatura mostram que o uso de jogos na escola pode ser um recurso interessante no sentido de tornar atraente as atividades escolares bem como estimular o raciocínio dos alunos. Considera-se que uma pesquisa sobre o uso de jogos poderá contribuir para um melhor aproveitamento desse recurso no contexto educacional.

Barta e Shaelling (1998), indicam o valor educacional e cultural dos jogos matemáticos. Afirmam que tanto professores como alunos aprendem com a criação e aplicação dos jogos matemáticos. Para essas autoras, jogos matemáticos e cultura fornecem sinônimos como divertimento e aprendizagem.

Os jogos estão presentes nas diversas culturas e são muito pouco explorados no contexto do sistema educacional, no entanto os trabalhos realizados por: Macedo (1995), Kishimoto (1995), Carneiro (1995) e outros têm mostrado que os jogos constituem um suporte metodológico importante, pois, através deles, os alunos podem criar, pesquisar,

“brincar” e “jogar” com a Matemática.

Com o objetivo de mostrar a importância da interação social para a introdução, na escola primária, das primeiras noções aritméticas, Morgado (1988), avaliou um conjunto de atividades envolvendo jogos de grupo como intervenção na aprendizagem das noções quantitativas. Os resultados mostraram que, das 14 crianças do grupo experimental que no pré-teste não haviam ainda construído a noção de conservação de elementos descontínuos, somente quatro, quando da passagem do pós-teste, encontraram-se na mesma situação. No grupo controle, também existiam 14 que no pré-teste não haviam ainda construído a noção de conservação das quantidades descontínuas, mas onze permaneceram, no pós-teste, nesse mesmo nível. Na prova de seriações dos comprimentos, das seis crianças do grupo experimental que no pré-teste se encontraram no nível I, somente três permaneceram, enquanto que no grupo de controle não havia nenhuma no nível I. No grupo experimental havia treze crianças no nível II, e somente cinco ali permaneceram, enquanto que das dezoito do grupo de controle que encontraram-se no nível II, apenas cinco progrediram para o nível III.

Pesquisa de Brenelli (1993), demonstra a relevância de uma intervenção pedagógica por meio de jogos. O estudo analisou os jogos “Quilles” e “Cilada”, no processo de construção do conhecimento de crianças que apresentavam dificuldades de aprendizagem, segundo o parecer de seus professores. O desempenho dos sujeitos do grupo experimental avaliados em provas de conhecimento aritmético mostraram uma evolução bastante significativa quando comparados com o desempenho dos sujeitos do grupo de controle, no pré-teste e no pós-teste, depois de uma intervenção com jogos.

Na prova que envolveu problemas de subtração e formalização de equações, na pesquisa de Brenelli (1993), foi possível perceber que o grupo experimental apresentou resultado melhor no pós-teste e passou a compreender e formular corretamente as equações que envolviam idéias

de: separar, comparar e igualar; quanto à noção de multiplicação aritmética. Comparando os resultados dos grupos, experimental e controle, a autora observou uma evolução maior dos sujeitos que pertenciam ao grupo experimental e menor no grupo de controle. Retroações, antecipações, coordenações, relações simultâneas entre parte e todo, composições aditivas e multiplicativas de classes, foram favorecidas pelas heurísticas. Nas provas operatórias, houve uma maior evolução dos sujeitos do grupo experimental que daquele grupo de controle, em relação ao comportamento operatório nas três provas empregadas.

Para Kamii e Devries (1991),

*...objetivo do uso de jogos em grupo é estimular o desenvolvimento da autonomia e não, ensinar às crianças a jogá-los. (Kamii e De Vries, 1991, p. 34).*

Psicologicamente, participando de modo espontâneo do jogo, os aprendizes envolvem-se de maneira direta ou indireta com as estruturas matemáticas nele contidas, e tornam-se o sujeito no processo de ensino-aprendizagem.

### **2.1.3 O Jogo e a Intervenção no Processo Ensino-aprendizagem.**

Educadores e psicopedagogos utilizam freqüentemente a palavra *intervenção* para se referir a diversas atividades realizadas dentro ou fora do ambiente escolar. O verbo *intervir* diz respeito a *colocar-se no meio* e o dicionário apresenta *intervenção* como *mediação*. Ambos os significados da palavra *intervenção* estão relacionados diretamente com o professor (mediador) e com a escola, a qual intervém freqüentemente com novos materiais e objetos para pensar.

Num sentido mais específico, por exemplo, uma *intervenção psicopedagógica*, refere-se a *intervenção* como uma *interferência* que um

educador poderá promover num ambiente de ensino-aprendizagem.

Segundo Souza (1996),

*Um dos objetivos da psicopedagogia é a intervenção, a fim de "colocar-se no meio", de fazer a mediação entre a criança e seus objetos de conhecimento. Vários autores preocuparam-se em configurar o campo e a natureza da intervenção psicopedagógica. (Souza, in: Sisto, 1996, p.115).*

Quando se refere à intervenção com jogos, deve-se ter cuidado e até preocupação com a prática indevida de jogos no contexto escolar. Em encontros como: congressos nacionais, encontros regionais, feiras sobre educação e outros, sempre existe alguém ministrando palestras, mini-cursos, ou expondo algum material de manipulação que vem resultar em jogo. Mas, como será que está sendo interpretado o uso de jogos em sala de aula? Nos últimos anos, no Brasil, parece que é moda falar em jogos na escola, mas será que a ênfase no uso de jogos decorre de uma preocupação ou seria uma posição mais pensada e refletida?

Quantos dos professores de Matemática, conhecem pelo menos um professor que use jogos matemáticos em sala de aula? Muitos conhecem apenas um, ou talvez nenhum. Trabalhando-se com formação de professores de Matemática já se manteve contato com meia dúzia de professores que fazem uso de jogos no ambiente escolar, e estes estão sujeitos a sofrer influência quanto ao uso de jogos no ambiente educacional.

A preocupação não deve ser apenas em relação ao número de professores que usam jogos no contexto escolar, mas de que maneira os utilizam. Pode-se fazer uso dos jogos para propiciar um momento de diversão, para se ficar livre das cansativas aulas teóricas, para usar as salas ambientes que tanto necessitam de material de manipulação, enfim, se pode usar o jogo com várias finalidades. Porém, é importante que tenha objetivos bem definidos. O uso de jogos pode ser interessante

como um recurso para tornar mais positivas as atitudes em relação ao processo ensino-aprendizagem da Matemática.

A análise da literatura mostra psicólogos e psicopedagogos, alguns como: Kamii (1991), incentivando a intervenção com jogos de grupos; Morgado (1988), analisando a formação do conceito de número através de experimentação com jogos; Brenelli (1996), mostrando que é possível a construção de noções lógicas e aritméticas por meio de jogos; Macedo (1995), defendendo e expondo o valor dos jogos no ambiente escolar, valorizando sua importância psicopedagógica, e até, apresentando-os como instrumentos importantes na formação sócio-cultural das crianças que são os futuros adultos de amanhã.

Nenhum dentre os quatro autores citados no parágrafo anterior é especificamente matemático. Dentre eles não temos nenhum professor que leciona para 5ª série do Ensino Fundamental, no entanto estão fazendo intervenções no ensino-aprendizagem da Matemática por meio de jogos, seguindo a orientação construtivista de Piaget. Os matemáticos, raramente fazem uso de jogos, pelo que a prática tem mostrado.

Talvez o motivo seja porque não têm a formação adequada para isso, ou por quaisquer outros motivos. A verdade é que o ambiente escolar carece de educadores em Matemática, assim como outros educadores de outras disciplinas que usem jogos no seu dia-a-dia de sala de aula. Através desse uso, poderá ser possível, observar, analisar e discutir os possíveis resultados desse recurso em sala de aula.

Segundo Sovchik e Meconi (1978), o cuidado para não se desviar do objetivo específico do jogo é muito importante pois o desvio acarretaria uma restrição do progresso do aprendiz. Eles acreditam que com um dominó, por exemplo, pode-se ampliar os conhecimentos do educando a partir do instante em que ele percebe não só o que necessitava aprender mas também outros conceitos similares. Como exemplo os referidos autores, citam um dominó matemático para ensinar a adição de números naturais.

O trabalho com jogos matemáticos pode ser realizado com diversas intenções mas, quando se pensa em aquisição de conhecimento deve-se ter bem claro que tipo de jogo usar; em qual momento deve ser inserido na sala de aula e a maneira de fazer a intervenção. Pensando na aquisição de conhecimentos matemáticos, não se pode deixar de lado a teoria cognitivista de Ausubel et al (1980), que defende a aprendizagem significativa e está centrada no que o sujeito já sabe ou tem acumulado em sua estrutura cognitiva. O estudo dos autores constitui uma importante contribuição para educadores, pois esclarece os processos e fatores de aprendizagem, diferenciando a aprendizagem significativa da aprendizagem mecânica. Com o uso do jogo poderá ser possível ancorar a formação e a aquisição de novas idéias ou conceitos matemáticos.

É comum escutar-se professores, afirmando: “nossos alunos andam desinteressados, não conseguem se concentrar durante as aulas, não sentem prazer em estar na escola”. Com os jogos apresentados no presente estudo foram feitas as intervenções com fins educativos bem definidos, para investigar se é possível envolver os educandos num ambiente de interesse, concentração, aprendizagem e prazer.

Seguindo o contexto de intervenção com jogos em grupos, neste estudo apresentou-se quatro jogos (três dominós e um bingo matemático), onde os alunos envolveram-se ativamente até o final de cada partida, propiciando aos mesmos a discussão e análise do conteúdo específico envolvido em cada jogo.

#### **2.1.4 História dos Dominós e dos Bingos**

Segundo, Macedo et al (1997), o dominó é um jogo de grande popularidade entre adultos e crianças no Brasil. Sua origem, segundo os autores que citam o dicionário de jogos, é incerta. Segundo artigo da Revista Abril<sup>3</sup> há uma incerteza quanto à origem do dominó. Existe quem

---

<sup>3</sup> Dominó: um jogo apreciado em todo o mundo, por adultos e crianças. Coleção todos os jogos. B/07, ano [s.d.]

afirme que o dominó foi criado pelos chineses há aproximadamente três séculos. Embora este jogo seja conhecido em todo mundo, só os chineses contam alguma coisa sobre ele (lendas), como por exemplo, que suas peças seriam originárias da época de Hung Ming, um soldado, considerado herói que viveu de 243 a 181 a.C.

Existem historiadores que afirmam que os dominós foram introduzidos na Europa, via Itália, no século XVIII, e, em seguida, após algumas décadas, chegaram na Inglaterra. A origem de seu nome também é duvidosa, mas estudiosos supõem que a denominação do jogo seria originária da pele de murça<sup>4</sup> preta e branca, que enfeita o traje dos Cônegos ou da expressão Domingo Gratias (Graças ao Senhor).

Existe uma variedade de dominós. Os dominós orientais são compostos por 21 peças, equivalentes aos 21 arremessos possíveis de um par de dados e as diferenças destes dominós em relação aos dominós ocidentais é que não existe o “zero” e o dominó ocidental é composto por 28 peças e a face de cada peça forma dois quadrados, separados por uma linha transversal.

De acordo com, o artigo da Revista Abril<sup>5</sup>, o bingo tem sua origem derivada do jogo do Loto, que surgiu na Itália, com o nome de Il Gioco del Lotto del Italia, uma loteria que vem funcionando desde 1930.

O jogo de bingo é popular no mundo inteiro, mas é na Inglaterra que sua popularidade é espantosa, chegando até a existirem os “trens do bingo”, onde, durante viagens de trens, as pessoas se dedicam ao jogo. Este jogo é uma moderna variação do Loto, e atualmente é apreciado por milhões de pessoas nos Estados Unidos, de onde vem seu inventor, Edwin S. Lowe, no início dos anos 30.

As cartelas de bingo têm dez colunas com retângulos numerados, cinco verticais e cinco horizontais. As colunas são encabeçadas pelas

---

<sup>4</sup> Espécie de cabeção de cor usado pelos cônegos por cima da sobrepeliz.

<sup>5</sup> Loto e Bingo: uma velha loteria que tomou conta do mundo. Coleção todos os Jogos, B/13, ano [s.d.]

letras B, I, N, G e O que compõem a palavra bingo. Cada cartela é composta por 24 números, escolhidos de 1 a 75.

## 2.2 Atitudes na Psicologia e na Educação Matemática

### 2.2.1 O Conceito de Atitude

O termo atitude é amplo e complexo. Brito (1996), considera de grande importância o estudo de atitudes em Educação Matemática, por isso, fez uma extensa revisão bibliográfica, tendo inclusive, adaptado e validado uma escala de atitudes em relação à Matemática, do tipo Likert. Neste estudo, optou-se por estudar atitude como um fator de relevância no ensino-aprendizagem de Matemática.

Verificando a literatura específica encontrou-se (in: Pacheco, 1995, p.54) algumas definições de atitudes coletadas e organizadas por Sjödaahl (1990):

1. *Prontidão para a ação (Baldwin, 1901-1905);*
2. *Posturas mentais. (Morgan, 1934) ;*
3. *Disposição mental específica em relação a uma experiência que está para se realizar. (Warren, 1934) ;*
4. *Complexo de sentimentos, desejos, receios, convicções e prevenções. (Chave, 1928);*
5. *Permanente estado de prontidão, de organização mental. (Cantil, 1934) ;*
6. *Tendência para agir em relação ou contra alguma coisa. (Bogardus, 1931) ;*
7. *Processo de consciência individual a qual determina real ou possível atitude. (Thomas & Znaniecki, 1918);*
8. *Preparação para agir em avanço da obtenção de alguma resposta. (F. H. Allport, 1924);*
9. *Disposição mental do indivíduo humano para agir contra ou a favor de algum objeto definido. (Droba, 1933) ;*
10. *Meio emocional de considerar objetos. (Ewer, 1929);*
11. *Resíduo de Experiência pela qual a atividade adicional é condicionada e controlada. (Kruger & Reckless,*

1931);

*12. Tendência verbalizada, disposição ou ajustamento em relação a certos atos. (Kruger & Reckless, 1931);*

*13. Forma de se colocar em relação, ou contra coisas. (Murphy & Murphy, 1931).*

Como pode ser observado nas citações acima, muitos são os conceitos de atitudes, mas no presente estudo optou-se pelo conceito de Warren (1934), segundo o qual atitude refere-se à disposição mental em relação a uma determinada experiência que irá se realizar. Nesse estudo o objetivo geral foi o de apresentar a aplicação de jogos matemáticos em salas de aulas, supondo que após essas intervenções com os jogos, a disposição mental dos alunos deveria mudar em relação à Matemática, acarretando assim efeitos no ensino aprendizagem da Matemática.

Brito (1996), chama atenção sobre os conceitos de atitudes que comumente são apresentados, afirmando que:

*De modo geral, o conceito de atitude acaba sendo entendido como sinônimo de comportamento, em um enfoque que prioriza apenas o aspecto observável, como equivalente à motivação e outros. Seguramente, atitude não é sinônimo do comportamento e não pode ser confundida com ele. A atitude pode ser um dos componentes do comportamento, mas não são sinônimos. (Brito, 1996, p.11 )*

### **2.2.2 A influência de Atitudes no Ensino-Aprendizagem de Matemática**

Trabalhos como de Brito (1996), Gonzalez (1995), Neto (1984), analisam e discutem a influência de atitudes no ensino-aprendizagem de Matemática. Na pesquisa desenvolvida por Neto (1984), foi discutida a importância da relação do gênero e do controle positivo ou negativo do professor frente às atitudes em relação à Matemática apresentadas por alunos de 5ª série do Ensino Fundamental. Esse estudo mostrou que os

alunos apresentavam atitudes mais positivas frente à Matemática quando sobre eles era exercido controle positivo pelo professor enquanto que, professores que apresentavam controle negativo influenciavam também de modo negativo as atitudes de seus alunos frente à Matemática. No que diz respeito ao gênero do professor, foi mostrado que essa variável não influenciava as atitudes dos alunos, quando comparados professores de gêneros opostos.

Com o objetivo de estudar o sucesso em Matemática de alunos do 10º ano de escolaridade, Wolleat et al (1980), estudaram as atitudes em relação à Matemática de 647 alunos do gênero masculino e 517 do gênero feminino. Foi utilizado uma escala de atitudes. Com base nos resultados, os autores concluíram que os sujeitos do gênero feminino justificaram seu sucesso através do esforço aplicado a suas tarefas matemáticas, enquanto que, os sujeitos do gênero masculino justificaram seu sucesso pela sua capacidade.

Caston (1993), estudou a relação entre as atitudes dos pais e de alunos com respeito às realizações de Matemática. Estudou 220 estudantes do 1º grau, seus pais e professores. Os instrumentos utilizados foram: escala de atitudes de Dultton, teste de desempenho da Califórnia e "Mathematics Form E". Todos os alunos e professores foram submetidos à escala de atitudes, enquanto que, os pais dos alunos responderam uma versão modificada. O teste de desempenho foi aplicado a todos os alunos. O autor concluiu que não existe relação estatisticamente significativo entre as atitudes das mães e as atitudes dos alunos com respeito à Matemática, mas, no entanto, existe relação entre a atitude do pai e a dos alunos.

Em relação à atitude no ensino-aprendizagem da Matemática Gómez-Chacón (1997), afirma que:

*En estos últimos años la importancia de la dimensión afectiva en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática está adquiriendo relevancia creciente siendo éste uno de los temas*

*prioritarios de investigación en didáctica de las matemáticas (Mcleod, 1992, 1994; Koehler y Grouws, 1992. Está emergiendo un interesante debate sobre los criterios y propuesta que deben guiar un objetivo de alfabetización emocional en la enseñanza de la matemática. Gómez-Chacón, 1997, (in UNO, 1997, p.7)*

Quando Gómez-Chacón (1997), comenta sobre a importância da dimensão afetiva no ensino-aprendizagem da Matemática, deve-se entender que o afeto e a emoção, os quais estão relacionados à atitude, devem ser explorados no contexto educacional.

É observado no dia-a-dia da sala de aula fatos como por exemplo: quando o professor interroga alguns alunos, quanto ao sentimento em relação à Matemática, alguns afirmam categoricamente que a adoram, enquanto que, outros afirmam que detestam. A Psicologia Educacional tem mostrado que esta afirmação adorar, aponta para a quebra de barreira entre o aprendiz e os conceitos matemáticos, conseqüentemente gera uma predisposição para a aprendizagem da Matemática. Enquanto que, o detestar pode significar um sentimento de aversão, provocando assim, dificuldades de aprendizagem. Segundo Klausmeier (1977):

*Se os indivíduos possuem uma atitude favorável em relação a alguma coisa, eles irão se aproximar dela e defendê-la; mas se têm uma atitude desfavorável, irão evitá-la ou apresentar comportamentos negativos em relação a ela. (Klausmeier, 1977, p.417).*

No atual estudo apresentou-se uma proposta de jogos prevendo a maior aproximação dos alunos aos conteúdos matemáticos neles envolvidos e o desenvolvimento de atitudes favoráveis ao ensino-aprendizagem desses conteúdos. É evidente que, ao se desejar influir na atitude dos aprendizes, deve-se ter uma visão clara e precisa de suas necessidades, e seja qual for a estratégia de ensino adotada pelo professor em sala de aula, não se deve deixar de considerar as atitudes

dos alunos como um dos focos principais a serem explorados, que segundo Mager (1971):

*Si una de nuestras metas es inclinar al discípulo a que piense, aprenda, hable y haga algo, todo com relación a nuestra asignatura, después del término de nuestra influencia directa sobr él, ¿cómo podremos decir que hemos tenido un resultado favorable, si el o alumno evita activamente todo a mención posterior de la materia?*

*Cualquier outra cosa que hagamos com miras a influir sobre el educando, lo menos que debemos esforzarnos en conseguir, es que se aleje de nosotros com sentimientos favorables, no hostiles, hacia la especilaidad o actividad que enseñamos. Esta bien podría ser nuestra meta docente mínima y universal.(Mager, 1971, p.24)*

Segundo Ausubel et al (1980), é possível dizer que tanto os elementos cognitivos como afetivos influenciam a aprendizagem em sala de aula. Ainda que os referidos autores considerem que a estrutura cognitiva, a prontidão, a habilidade, a prática e variáveis instrucionais são decisivos em ter impacto em sala de aula, os autores enfatizam que essa avaliação de importância constitui diferença em grau apenas. Acentuam que:

*...variáveis motivacionais e de atitudes não estão diretamente envolvidas no processo de interação cognitiva. Elas energizam e aceleram esse processo durante a aprendizagem por aumentar o esforço, a atenção e a prontidão imediata para a aprendizagem. (Ausubel et al, 1980, p. 338)*

Durante a aprendizagem por recepção, significativa, segundo Ausubel et al (1980), as atitudes podem influenciar na emergência de significados, aumentar o esforço, a atenção. Acentuam que as atitudes influenciam a retenção e também ainda que sempre se deve considerar a

relação entre as variáveis cognitivas e motivacionais.

Os professores, como afirmam Ausubel et al (1980), estão interessados nas atitudes em relação à escola. Os autores afirmam que à medida que crianças avançam nas séries escolares apresentam desencanto em relação à escola. Isto poderia relacionar-se ao fracasso da escola em estimular e satisfazer o interesse do aluno pelo conhecimento. Afirmam também que o aluno satisfeito com a escola é o que apresenta um desempenho escolar superior, indicando relações entre realização e atitudes favoráveis.

### **2.3 Desempenho Escolar e Educação Matemática**

Ao se tentar estudar desempenho humano, é possível que os pesquisadores interessados se deparem com um problema persistente em estudos sobre a inteligência humana, que é a diferença entre competência e desempenho de uma criança. Segundo Bee e Mitchell (1986):

*A maioria dos pesquisadores está interessado na competência - o nível de capacidade que a criança teria nas melhores circunstâncias. Mas não temos medidas de competência. Todos os testes de inteligência medem desempenho - o nível de capacidade da criança sobre circunstâncias que podem ser substancialmente diferentes dos ideais. (Bee e Mitchell, 1986, p. 302).*

Ainda que o desempenho dos alunos de uma escola possa ser visto e avaliado sobre vários aspectos, essas medidas de avaliação podem ser feitas individualmente ou em grupo e seus valores podem ser expressos em forma de variável “discreta” ou “contínua”.

Para Spinillo (1995), é possível avaliar o desempenho escolar de uma criança de dois modos: um classificatório e outro mediador. A referida autora descreve o primeiro tipo avaliativo como um procedimento

---

por meio de uma medida da quantidade de informação que o estudante foi capaz de reter a partir dos conteúdos ensinados pelo professor, com base na quantidade de acertos e erros apresentados no instrumento utilizado. Numa avaliação mediadora o educador, em vez de medir as informações acumuladas na memória ao final da unidade de ensino, investiga as diversas formas do aluno raciocinar durante o momento de aprendizagem.

No estudo desenvolvido por Brito et al (1998), os autores visavam estudar as competências matemáticas mínimas adquiridas pelas crianças nas quatro séries iniciais do Ensino Fundamental. Para isso, os autores investigaram 410 alunos de 5ª série do Ensino Fundamental, sendo 192 do gênero masculino e 218 do gênero feminino. Como instrumento para medir o desempenho foi utilizado um questionário com 15 problemas de Matemática, envolvendo conteúdos pertinentes até a 4ª série do Ensino Fundamental. O estudo dos referidos autores, mostrou que não existe diferença significativa de desempenho quando os sujeitos estão agrupados segundo o gênero.

No trabalho de Tancredi (1998), é ressaltada que a idéia de que a aprendizagem de Matemática só é possível para algumas pessoas mais capacitadas intelectualmente. De acordo com a autora, esta idéia vem acompanhando filósofos, matemáticos e a população de um modo geral. Segundo a autora, o fato comprova-se pelos altos índices de reprovação em Matemática em todas as séries dos níveis fundamental e médio serem naturalmente aceitos pela sociedade. Conclui a pesquisadora, que o bom desempenho escolar em Matemática parece estar distante das pessoas consideradas normais.

Zatt (1998), estudou a relação entre rendimento e atitudes de alunos no ensino-aprendizagem de Estatística em curso superiores de Administração de Empresas, Ciências Contábeis e alunos da 2ª série do Ensino Médio do curso com habilitação em Processamento de Dados. O autor investigou 89 sujeitos que responderam um questionário (escala de

atitudes tipo Lickert, adaptada por Auzmendi, 1992). Os itens da escala de atitudes foram codificados e transformados em valor numérico. Dos comandos avaliativos e rendimento, obteve-se a correlação entre as variáveis rendimento e atitudes do aluno. Os dados mostram que a relação rendimento e atitude indica correlação positiva e significativa, acima de 0,70.

Randhwa et al (1993), com o objetivo de examinar o papel da auto-eficácia como mediador entre atitude e desempenho em Matemática, envolveram em seu estudo 117 sujeitos do gênero masculino e 108 do gênero feminino. Todos os sujeitos foram submetidos a um teste de desempenho em Matemática e três escalas classificadas do seguinte modo: escala de auto-eficácia (MSE), inventário de atitude em relação à Matemática (MAI) e um levantamento de atitude de Matemática (MAS). Apresentou a estatística descritiva para cada item e a composição dos pontos. Através do modelo Lester para análise, foi especificado a auto-eficácia de Matemática como mediador entre atitude em relação à Matemática e desempenho.

No presente estudo, o desempenho em Matemática foi avaliado por uma prova escolar. Registrou-se as notas obtidas pelos alunos na prova de Matemática, usada como pré e pós-teste, elaborada conforme as propostas curriculares de ensino de 5ª série do Ensino Fundamental e adequada para o nível escolar dos sujeitos envolvidos no referido estudo. Analisou-se o desempenho em Matemática em relação a jogos e atitudes dos alunos.

**CAPÍTULO III**

**MÉTODO**

## MÉTODO

A proposta deste trabalho foi analisar o uso de jogos no ensino, as atitudes e o desempenho de alunos em relação à Matemática. Investigou-se comparativamente, o desempenho escolar e as atitudes em relação à Matemática de dois grupos de alunos regularmente matriculados em quatro classes de 5ª série do Ensino Fundamental distribuídas em três escolas. Os sujeitos foram divididos em: um *grupo experimental*, submetido a um trabalho com jogos e um outro, *grupo controle*, que não sofreu as intervenções específicas.

Os jogos aos quais esse estudo se refere, foram objeto de elaboração, discussão e uso conjunto com alunos de 5ª e 6ª séries do Ensino Fundamental (Jesus, 1997).

### 3.1 Objetivos:

1. Verificar se alunos submetidos às intervenções, (*grupo experimental*), com jogos no ensino dos conteúdos programáticos de Matemática, apresentam melhor desempenho escolar em Matemática, comparativamente com o apresentado por outro grupo (*grupo controle*), de alunos não submetidos à mesma intervenção.

2. Verificar se alunos de um *grupo experimental* submetidos às intervenções com jogos no ensino dos conteúdos programáticos de Matemática, apresentam atitudes mais positivas em relação à Matemática depois da intervenção, comparativamente com as apresentadas por um outro grupo de alunos, (*grupo controle*) não submetidos a essa determinada intervenção.

3. Verificar se alunos do grupo experimental depois de uma intervenção com jogos, apresentam atitudes mais positivas em relação à Matemática, comparativamente com atitudes apresentadas antes dessa intervenção.

4. Verificar se alunos do *grupo experimental* depois de uma

intervenção com jogos, apresentam desempenho na prova de Matemática melhor, comparativamente com o desempenho apresentado antes dessa intervenção.

### 3.2 Hipóteses

1<sup>a</sup>. Alunos que usam jogos na aprendizagem de conteúdos matemáticos específicos, têm desempenho quantitativamente melhor numa prova de Matemática, quando comparados com alunos que têm acesso ao mesmo conteúdo, porém em aulas sem o uso de jogos.

2<sup>a</sup>. Alunos que usam jogos no ensino da Matemática apresentam atitudes mais positivas em relação à Matemática, quando comparados com alunos que não usam jogos matemáticos em sala de aula.

### 3.3 Definição de Variáveis

*Desempenho escolar*: Refere-se à nota na prova de Matemática (Anexo 2), usada no pré e pós-teste neste estudo. Essa variável é do tipo quantitativa e assume valores de 0 a 10.

*Pontuação*: Diz respeito ao valor da pontuação obtida na escala de atitudes em relação à Matemática (Anexo 1) e admite valores de 20 a 80 pontos. Essa variável é do tipo quantitativa.

*Diferença de desempenho*: É a diferença entre as notas na prova de Matemática obtida no pós e pré-teste, calculada para cada sujeito.

*Diferença de pontuação*: Concernente à diferença de pontuação na escala de atitudes em relação à Matemática obtida no pré e pós-teste, calculada para cada sujeito.

### 3.4 Caracterização dos Sujeitos

Os sujeitos do presente estudo foram alunos de 5<sup>a</sup> série do Ensino Fundamental, regularmente matriculados no período diurno, com idades entre onze e treze anos, selecionados em três escolas públicas das

idades de Santos e Praia Grande, ambas localizadas no litoral do Estado de São Paulo.

As escolas escolhidas, bem como as turmas para a aplicação dos testes (pré e pós), foram as que cada um dos professores colaboradores estavam lotados para ministrar aulas de Matemática no ano letivo de 1998.

Os Sujeitos do *Grupo Experimental* estavam distribuídos em duas escolas assim caracterizadas:

*Escola A:* localizada numa região periférica da cidade de Santos-SP, denominada Zona Noroeste. Esta escola atendia a alunos provenientes de nível sócio-econômico médio baixo e funcionava com dois períodos diurnos de Ensino Fundamental e no período noturno oferecia o Ensino Supletivo da 1ª fase de Ensino Fundamental.

*Escola B:* situada ao lado do cais do porto de Santos-SP, atende a alunos oriundos de nível sócio-econômico médio baixo. Esta escola funcionava com dois períodos diurnos de Ensino Fundamental e no período noturno oferecia o Ensino Supletivo da 1ª fase do Ensino Fundamental.

Os Sujeitos do *Grupo Controle* estavam distribuídos em duas salas de aulas numa escola denominada *Escola C*, localizada num bairro intermediário entre o centro e a periferia de Praia Grande-SP e oferecia três períodos de Ensino Fundamental. Seus alunos eram provenientes de nível sócio-econômico médio baixo. O professor que ministrou aulas neste grupo prontificou-se a não usar jogos, para cooperar com a pesquisa.

### **3.5 Delineamento da Pesquisa:**

Modelo experimental (Kerling, 1980), do tipo *grupo controle e experimental* (sujeitos à intervenção) com pré-teste e pós-teste.

O *grupo experimental* foi composto por duas turmas uma da escola A e outra da escola B, e o *grupo controle* foi composto por duas turmas

da escola C.

A partir daí realizou-se a aplicação dos instrumentos usados no pré-teste, (escala de atitudes, Anexo 1) e (prova de Matemática, Anexo 2), em ambos os grupos.

Após aplicação desses instrumentos (pré-teste), iniciou-se então a intervenção com os jogos no *grupo experimental* durante as aulas de Matemática, no decorrer do primeiro bimestre do ano letivo de 1998. Finalizado o bimestre aplicaram-se ambos instrumentos nos dois grupos (pós-teste).

### **3.6 Procedimentos**

#### **3.6.1 1ª fase: Estudo Piloto e Treinamento dos Colaboradores**

Durante o estudo piloto seis professores colaboradores com o estudo piloto, aplicaram num grupo de 158 alunos de 5ª série do Ensino Fundamental, durante o primeiro bimestre do ano de 1997 os instrumentos usados como pré e pós-testes (Anexos 1 e 2), para que fosse feita uma prévia avaliação desses instrumentos.

A partir daí, dois dos seis professores colaboradores com o estudo piloto, participaram de quatro sessões com duas horas cada, de reconhecimento e treinamento para a utilização dos jogos em sala de aula. Esse treinamento foi dado pelo pesquisador responsável pelo projeto.

No segundo semestre de 1997, após cada sessão de treinamento, os dois docentes colaboradores com a pesquisa que foram submetidos ao treinamento com os jogos, passaram a utilizá-los em qualquer sala de aula que desejassem, como prévio período de adaptação aos mesmos.

#### **3.6.2 2ª fase: Aplicação de Testes e Intervenção**

O terceiro professor colaborador da pesquisa (*no grupo controle*) foi escolhido por conveniência também entre os seis que participaram do

estudo piloto.

Na primeira semana de aulas do ano letivo de 1998, os três professores colaboradores da pesquisa (dois submetidos a treinamento com os jogos e o outro não) aplicaram nas salas de aulas de sua conveniência os testes, escala de atitudes e prova de Matemática (Anexos 1 e 2 respectivamente), instrumentos usados como pré-teste.

Durante o primeiro bimestre de 1998, no *grupo experimental*, além das aulas convencionais foram realizadas as intervenções com jogos matemáticos, num total de doze aulas (três para cada jogo), onde cada uma teve duração igual ao tempo de uma aula.

O total de aulas do bimestre de cada grupo (*experimental e controle*) foi o mesmo. No *grupo experimental* houve substituição de 12 aulas convencionais por outras doze aulas com jogos matemáticos.

Ao término do primeiro bimestre de 1998, tanto no *grupo controle* quanto no *grupo experimental* foram aplicados os dois instrumentos usados no pré-teste, nesse momento sendo usados como pós-teste.

Todos os sujeitos presente no ato da aplicação dos testes nas turmas envolvidas nesse estudo, participaram da presente pesquisa sem qualquer restrição. Ao término da aplicação de todos os testes e feitas todas as intervenções foram excluídos alguns sujeitos que, por ausência em sala de aula, deixaram de participar de algum dos testes aplicados no pré e pós-teste desse estudo e também sujeitos que estavam fora da faixa etária estabelecida para essa pesquisa.

No presente estudo, o desempenho em Matemática, foi avaliado por uma prova de Matemática. Registrou-se as notas obtidas pelos alunos na referida prova, usada como pré e pós-teste, elaborada conforme as propostas curriculares de ensino de 5ª série do Ensino Fundamental e adequada para o nível escolar dos sujeitos envolvidos no referido estudo.

### 3.7 Material

#### 3.7.1 A Escala de Atitudes e a Prova de Matemática

Escala de atitudes<sup>6</sup> e uma prova de Matemática, para pré e pós-teste. (Anexos 1 e 2 respectivamente), foram usadas na pesquisa.

Como as questões da prova de Matemática, foram questões fechadas, não houve necessidade de criar categorias para as respostas. Os dados obtidos com este instrumento, referem-se sempre a “*variável dependente nota*”, ou seja, a soma dos pontos obtidos nos itens que compunham este instrumento, atingindo o máximo de 10,0 (dez) pontos.

Com relação à escala de atitudes, instrumento composto por 20 (vinte) itens, não houve exclusão de nenhum desses instrumentos, devido à orientação dada aos sujeitos dessa pesquisa, que não deixassem nenhum dos itens sem resposta.

#### 3.7.2 Os Jogos Matemáticos

Jogos construídos em borracha (E.V.A) e serigrafados, conforme os modelos apresentados nas *figuras* a seguir:

##### 1. Dominó das Operações com Números Naturais

**Público-alvo:** Alunos a partir da 5<sup>a</sup> série do Ensino Fundamental.

**Objetivo:** Dominar mentalmente as quatro operações fundamentais com números naturais.

**Composição:** 28 peças (*figura 1*).

**Instruções:**

1. Os participantes do jogo deverão estar distribuídos em grupos de quatro pessoas;
2. Cada participante receberá sete peças;

---

<sup>6</sup> Escala de atitudes em relação à Matemática, do tipo Likert (Aiken e Dreger, 1961, Aiken, 1963), adaptada e validada por (Brito, 1994, 1995).

3. A peça de saída será:

$m = 8$	$m = 8$
---------	---------

4. O próximo a jogar será o participante imediatamente à direita daquele que inicia a partida; caso este não tenha a pedra, “passará a vez” ao próximo e, assim, sucessivamente;

5. Será vencedor aquele que primeiro conseguir encaixar, no dominó exposto à mesa, todas as suas peças;

6. Caso não haja opções de jogada para nenhum dos participantes (fechamento da partida), o vencedor será aquele que tiver a menor quantidade de peças nas mãos; persistindo o empate, o vencedor será o que tiver a peça de menor valor desconhecido.

$n = 3$	$y = 5$	$3.n = 21$	$2.n = 6$	$6 - n = 1$	$n = 7$	$20:n = 5$	$n = 5$
$n+3 = 15$	$n = 4$	$6 : n = 1$	$n = 12$	$c = 0$	$n = 6$	$3.c = 9$	$c + 1 = 1$
$30:c = 6$	$c = 3$	$b + 5 = 5$	$m + 4 = 12$	$8:b = 4$	$b = 0$	$b = 2$	$b = 2$
$5.b = 15$	$b - 2 = 0$	$c = 5$	$b = 3$	$m = 8$	$m = 8$	$5 - m = 4$	$16:m = 2$
$a = 4$	$m = 1$	$a = 8$	$3 + a = 7$	$2.a = 10$	$a + 3 = 11$	$5 - a = 3$	$a = 5$
$2.a = 2$	$a = 2$	$5 - x = 2$	$a = 1$	$x = 3$	$x = 3$	$x = 5$	$x + 2 = 5$
$y : 2 = 3$	$25:x = 5$	$y - 3 = 0$	$y = 6$	$y + 5 = 7$	$y = 3$	$5 - y = 0$	$y = 2$

Figura 1. Peças do dominó das operações com números naturais

## 2. Dominó dos Algarismos Romanos

**Público-alvo:** Alunos a partir da 5<sup>a</sup> série do Ensino Fundamental.

**Observação:** Este jogo pode ser usado em outras ocasiões com alunos a partir da 3<sup>a</sup> série do Ensino Fundamental.

**Objetivo:** Representar com algarismos romanos, valores expressos com algarismos hindu-arábicos.

**Composição:** 28 peças (figura2).

**Instruções:**

1. Os participantes do jogo deverão estar distribuídos em grupos de quatro pessoas;
2. Cada participante receberá sete peças;
3. A peça de saída será: 

X	X
---	---
4. O próximo a jogar será o participante imediatamente à direita daquele que inicia a partida; caso este não tenha a peça, "passará a vez" ao próximo e, assim, sucessivamente;
5. Será vencedor aquele que primeiro encaixar, no dominó exposto à mesa, as suas peças;
6. Caso não haja opções de jogada para nenhum dos participantes (fechamento da partida), o vencedor será aquele que tiver a menor quantidade de peças nas mãos.

$23 - 2 =$	$50 + 50 =$	C	C	$99 + 1 =$	III	$2 + 1 =$	XIII
$10 + 3 =$	XV	$16 - 1 =$	XII	$9 + 3 =$	XI	$9 + 2 =$	XVII
$15 + 3 =$	$25 + 25 =$	L	L	$49 + 1 =$	XVI	$18 - 2 =$	$14 + 3 =$
XVII	$0 + 5 = 5$	V	V	$3 + 2 =$	$5 + 5 =$	X	X
$9 + 1 =$	$1 + 1 =$	II	$5 + 1$	VI	$6 + 1 =$	VIII	IX
$10 - 1 =$	$10 + 1 =$	XI	XI	$8 + 3 =$	$15 + 5 =$	XX	XX
VII	$7 + 1 =$	$20 - 1 =$	XXII	$18 + 4 =$	XXI	$25 - 5 =$	XIX

Figura 2. Peças do dominó dos algarismos romanos

**3. Dominó da Contagem**

**Público-alvo:** Aluno a partir da 5ª série do Ensino Fundamental.

**Observação:** Este jogo pode ser usado em outras ocasiões com alunos a

partir da 2ª série do Ensino Fundamental.

**Objetivo:** Identificar o correspondente da linguagem escrita com seu valor numérico.

**Composição:** 28 peças (figura 3).

**Instruções:**

1. Os participantes do jogo deverão estar distribuídos em grupos de quatro pessoas;

2. Cada participante receberá sete peças;

3. A peça de saída será: 

meia dúzia	meia dúzia
------------	------------

4. O próximo a jogar será o participante imediatamente à direita daquele que inicia a partida; caso este não tenha a peça, “passará a vez” ao próximo e, assim, sucessivamente;

5. Será vencedor aquele que primeiro encaixar, no dominó exposto à mesa, todas as suas peças;

6. Caso não haja opções de jogada para nenhum dos participantes (fechamento da partida), o vencedor será o que tiver a menor quantidade de peças nas mãos .

2 dezenas	2 dezenas	5	20	Antecessor de 6	4 unidades	4	6
meia dúzia	meia dúzia	6	Sucessor de 6	7	36	3 dúzias	3 dúzias
36	dobro de 7	14	40	4 dezenas	4 dezenas	40	um milhar
1000	3 centenas	200	300	2 centenas	10	1 dezena	12
1 dúzia	24	2 dúzias	2 dúzias	24	5 centenas	500	Antecessor de 10
9	5 milhares	5000	7 dezenas	70	1	uma unidade	30
3 dezenas	3 dezenas	30	11	meia dúzia mais meia dezena	18	1 dúzia e meia	20

Figura 3. Peças do dominó da contagem

#### 4. Bingo das Operações com Números Naturais

**Público-alvo:** Alunos a partir da 5ª série do Ensino Fundamental.

**Objetivos:** Saber operar corretamente com números naturais, envolvendo as quatro operações fundamentais.

**Composição:** 24 matrizes (figura 4) e 48 cartelas (figura 5).

**Instruções:**

1. Apenas um jogo envolve toda a classe, que poderá conter até 48 alunos.
2. Cada participante receberá uma cartela.
3. O professor ou um aluno irá sortear uma matriz de cada vez, e, em seguida escreverá a expressão na lousa.
4. O participante que tiver o resultado da expressão, irá marcá-la (com um grão de feijão ou milho) com a finalidade de preencher a cartela.
5. O jogo terminará quando um participante preencher sua cartela.
6. O professor deverá fazer a conferência dos resultados.

$x + 5 = 5$	$x : 8 = 2$	$12 - x = 8$	$18 : x = 2$	$5 \cdot 4 = m$	$9 - x = 6$
$6 - 5 = x$	$y + 7 = 12$	$6 : 3 = y$	$y \cdot 2 = 12$	$14 - 3 = z$	$24 - z = 12$
$y - 7 = 6$	$z : 7 = 2$	$z : 3 = 5$	$2 \cdot z = 12$	$m + 2 = 19$	$20 - m = 2$
$5 + 14 = m$	$42 : 2 = m$	$11 \cdot 2 = m$	$y \cdot 1 = 7$	$15 - y = 7$	$y - 2 = 8$

Figura 4. Matrizes do bingo das operações com números naturais

x = 0	x = 1	x = 3	x = 1	x = 3	x = 4
cartela 1	y = 2	y = 5	cartela 2	y = 5	y = 6
y = 6	z = 11	z = 12	z = 12	z = 13	m = 17
x = 4	x = 9	y = 6	y = 6	z = 13	m = 17
cartela 3	z = 11	z = 12	cartela 4	z = 12	y = 5
m = 18	m = 19	m = 20	m = 20	z = 11	x = 9
m = 21	m = 22	y = 2	x = 0	x = 9	y = 10
cartela 5	y = 6	y = 7	cartela 6	m = 22	m = 21
z = 11	z = 12	z = 13	z = 12	z = 11	z = 14
z = 11	z = 12	z = 13	m = 17	m = 18	m = 22
cartela 7	y = 10	y = 8	cartela 8	y = 10	y = 8
m = 17	x = 9	x = 0	z = 11	z = 12	z = 16
x = 9	z = 12	x = 3	y = 10	y = 2	m = 17
cartela 9	y = 7	m = 17	cartela 10	x = 9	x = 3
y = 6	m = 18	m = 19	z = 12	m = 18	m = 19
m = 18	m = 19	y = 10	z = 16	z = 13	x = 0
cartela 11	x = 3	x = 4	cartela 12	x = 3	y = 2
z = 11	z = 13	z = 16	y = 5	m = 20	m = 21
y = 10	y = 8	m = 22	y = 5	y = 6	x = 4
cartela 13	m = 20	z = 11	cartela 14	m = 18	m = 19
y = 2	x = 9	x = 4	z = 15	x = 9	z = 14
x = 3	x = 9	y = 5	x = 3	x = 0	y = 2
cartela 15	y = 6	z = 16	cartela 16	y = 10	y = 8
m = 18	m = 19	m = 22	m = 17	m = 18	y = 7

x = 0	x = 9	x = 3	y = 5	y = 7	z = 11
cartela 17	y = 8	y = 10	cartela 18	z = 13	m = 19
m = 22	m = 17	z = 11	z = 12	m = 18	m = 20
m = 21	m = 22	y = 13	x = 0	x = 9	x = 3
cartela 19	x = 3	y = 6	cartela 20	y = 6	y = 2
z = 11	y = 10	y = 5	z = 11	z = 12	m = 18
x = 0	x = 3	x = 9	x = 0	y = 2	y = 10
cartela 21	y = 2	y = 5	cartela 22	z = 11	y = 2
z = 11	m = 18	m = 19	z = 12	m = 19	x = 9
x = 3	y = 6	m = 18	m = 17	m = 18	z = 13
cartela 23	z = 16	y = 2	cartela 24	y = 2	x = 0
y = 8	m = 17	x = 4	y = 2	z = 14	x = 22
x = 0	x = 9	x = 1	x = 1	x = 9	m = 18
cartela 25	y = 8	m = 20	cartela 26	y = 10	y = 8
z = 16	m = 17	y = 2	z = 11	m = 18	m = 21
m = 17	m = 18	z = 11	x = 0	y = 2	y = 10
cartela 27	y = 2	y = 8	cartela 28	z = 15	z = 16
x = 3	m = 20	x = 9	m = 17	m = 20	m = 18
x = 0	m = 19	x = 9	m = 18	m = 19	z = 11
cartela 29	y = 10	y = 7	cartela 30	y = 8	m = 18
z = 13	z = 15	x = 3	z = 13	z = 16	x = 0
x = 3	y = 6	m = 18	y = 5	z = 11	z = 13
cartela 31	y = 5	z = 11	cartela 32	m = 18	m = 21
y = 2	z = 14	x = 9	y = 2	x = 9	x = 3

m = 17	m = 22	z = 16	y = 2	y = 5	y = 6
cartela 33	y = 5	x = 3	cartela 34	x = 0	m = 18
z = 15	m = 18	y = 2	m = 17	m = 19	z = 16
z = 11	z = 12	x = 4	x = 0	x = 9	y = 2
cartela 35	x = 9	y = 5	cartela 36	y = 7	z = 11
m = 17	x = 0	y = 7	m = 21	m = 20	m = 17
m = 22	m = 21	z = 11	m = 20	z = 11	y = 10
cartela 37	y = 2	y = 5	cartela 38	y = 8	x = 0
m = 17	m = 18	x = 24	y = 5	z = 12	m = 19
x = 0	x = 9	y = 8	x = 0	x = 9	x = 3
cartela 39	y = 10	m = 18	cartela 40	m = 18	y = 2
y = 2	z = 7	y = 6	z = 13	z = 14	x = 1
m = 17	m = 19	m = 22	m = 17	x = 1	x = 0
cartela 41	y = 2	y = 8	cartela 42	z = 11	y = 2
x = 0	x = 3	z = 12	z = 12	m = 19	y = 6
z = 11	m = 22	m = 17	y = 2	y = 10	m = 17
cartela 43	y = 2	y = 5	cartela 44	m = 18	z = 13
x = 0	x = 1	x = 4	x = 0	y = 6	z = 14
y = 2	y = 6	z = 11	x = 4	x = 0	y = 10
cartela 45	z = 12	m = 17	cartela 46	z = 11	y = 8
x = 24	m = 18	x = 0	z = 14	z = 12	m = 19
y = 7	x = 9	m = 21	x = 0	x = 4	x = 3
cartela 47	z = 11	m = 19	cartela 48	m = 18	y = 10
y = 2	z = 13	y = 6	y = 6	z = 15	z = 7

Figura 5. Cartelas do bingo das operações com números naturais.

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo refere-se à proposta feita no capítulo III deste estudo, que foi a de analisar o uso de jogos no ensino de Matemática e quanto ao desempenho e atitudes em relação à Matemática de alunos de 5ª série do Ensino Fundamental.

A análise dos dados foi composta de três etapas. Na primeira etapa são apresentados dados gerais, referentes aos sujeitos envolvidos no presente estudo. Na 2ª etapa é apresentada a análise do desempenho dos sujeitos na prova de Matemática (Anexo 2). Na terceira etapa é feita a análise da pontuação dos sujeitos na escala de atitudes em relação à Matemática (Anexo 1). Durante as três etapas os sujeitos foram divididos em dois grupos, um *experimental* e outro *controle*. A análise dos dados apoiou-se na Psicologia da Educação Matemática.

Neste estudo foram investigados um total de 104 sujeitos (N=104). Na análise dos dados foi utilizado o “Statistics Package for Social Science” (SPSS).

### 4.1 Análise Descritiva dos Sujeitos em relação ao grupo

Considerando-se o número total de sujeitos (N=104), nota-se na *Tabela 1* que foram investigados 13,4% a mais de alunos do gênero masculino.

TABELA 1: DISTRIBUIÇÃO DOS SUJEITOS DE ACORDO COM O GÊNERO

Gênero	Nº de Sujeitos	Porcentagem
Masculino	59	56,7
Feminino	45	43,3
Total	104	100,0

Verifica-se na *Tabela 2* a seguir, que a porcentagem de alunos de ambos os gêneros dentro do *grupo controle* é praticamente igual, com apenas a diferença de 2% a mais de alunos do gênero masculino dentro deste grupo. O *grupo experimental* apresenta 62,3% de alunos do gênero

masculino contra apenas 37,7% de alunos do gênero feminino, apresentando assim uma diferença de 24,6% a mais de alunos do gênero masculino dentro deste grupo.

TABELA 2: DISTRIBUIÇÃO DOS SUJEITOS DE ACORDO COM O GÊNERO POR GRUPO

Gênero	Grupo Experimental		Grupo Controle	
	Nº de alunos	%	Nº de alunos	%
Masculino	33	62,3	26	51
Feminino	20	37,7	25	49
Total	53	100	51	100

Apesar desta diferença percentual de 24,6%, apresentada na Tabela 2, ser expressiva, dentro do grupo, esta não foi levada em consideração para efeito de análise, pois de acordo com os objetivos propostos no capítulo III, o gênero não foi levado em consideração.

TABELA 3: DISTRIBUIÇÃO DOS SUJEITOS DE ACORDO COM A REPETÊNCIA NA 5ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL POR GRUPO

Repetente	Grupo experimental	Grupo controle	Total
Sim	3	2	5
Não	50	49	99
Total	53	51	104

Observa-se na Tabela 3, que no grupo experimental, apenas 3 alunos são repetentes, os quais representam 5,6% do total deste grupo. No grupo controle, são repetentes 2 alunos que representam 3,9% deste grupo.

TABELA 4: DISTRIBUIÇÃO DOS SUJEITOS DE ACORDO COM A IDADE POR GRUPO

Idade (em anos)	Grupo Experimental		Grupo Controle	
	Nº de alunos	%	Nº de alunos	%
10	20	37,7	8	15,7
11	18	34,0	16	31,4
12	10	18,9	17	33,3
13	5	9,4	10	19,6
Total	53	100	51	100

Nota-se na *Tabela 4* apresentada anteriormente, que apenas 15 alunos (5 do *grupo experimental* e 10 do *grupo controle*) ou 14,4% do total da amostra têm 13 anos de idade. Este índice é relativamente baixo em relação a outros apresentados na mesma *Tabela*, isto acontece devido à presença de 5 alunos que repetiram na 5ª série do Ensino Fundamental conforme a *Tabela 3*, e mais alguns que repetiram em séries anteriores, ou entraram na 1ª série do Ensino Fundamental, com idade superior a 7 anos. Usualmente, a idade média dos alunos de 5ª série deveria ser entre 10 e 12 anos, quando não ocorre repetência.

#### **4.2 Desempenho dos Sujeitos na Prova de Matemática em Relação ao Grupo**

Os sujeitos estão divididos em dois grupos, ou seja, um grupo experimental (N=53), e outro controle (N=51). Os sujeitos do grupo experimental estão distribuídos em duas escolas, conforme a caracterização feita no capítulo III deste estudo, e foram submetidos às intervenções com jogos matemáticos pelos próprios professores que ministravam aulas de Matemática, de acordo com os procedimentos explicitados no capítulo anterior, sob a orientação do professor pesquisador.

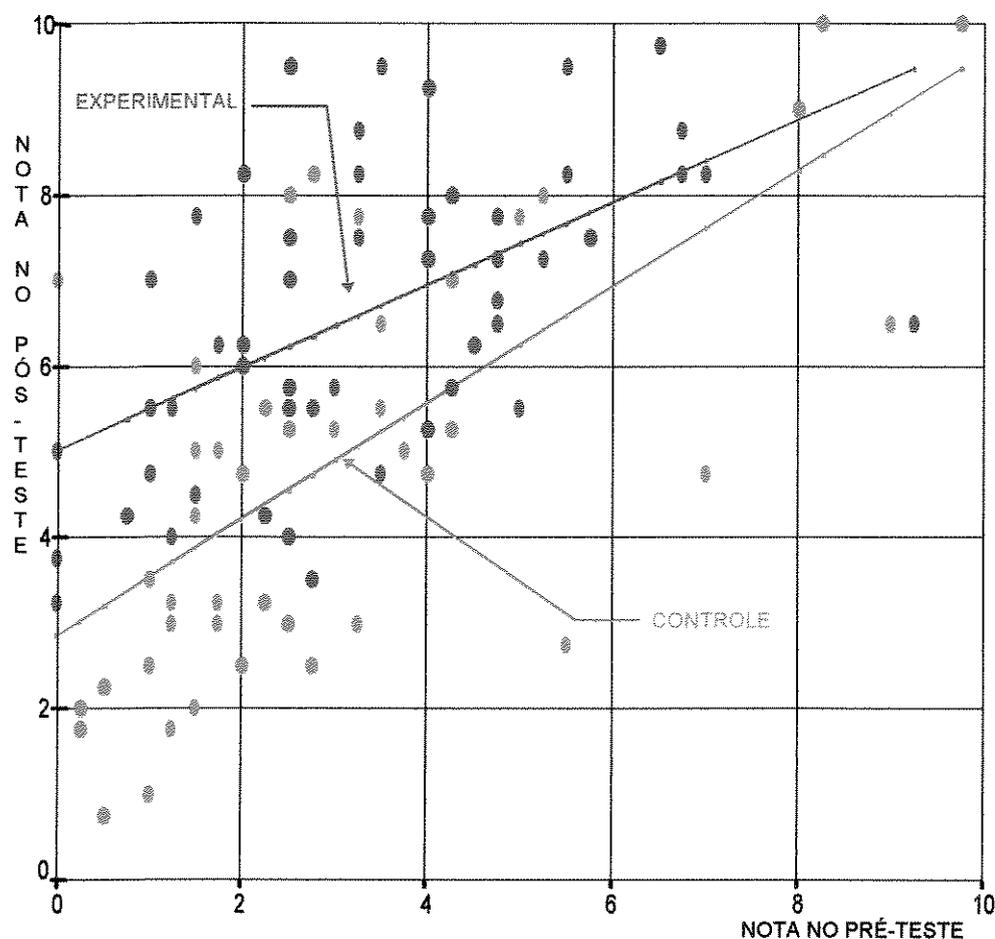
Conforme um dos objetivos proposto nesse estudo, que foi verificar o desempenho dos alunos dos grupos *experimental* e *controle* numa prova de Matemática no pós-teste, verifica-se na análise de regressão a seguir, que o *grupo experimental* foi o que obteve maior crescimento entre as notas do pré e pós-teste.

De acordo com a análise de regressão entre as notas do pré e pós-teste, verifica-se que a maioria dos alunos que foram submetidos à intervenção com os jogos durante as aulas de Matemática e que no período de realização do pré-teste estavam com notas de desempenho relativamente baixas, no período de realização do pós-teste mostraram uma sensível elevação em suas notas.

No *grupo controle* observa-se que 18 dos 51 alunos obtiveram nota de desempenho inferior a 4,0 no pré-teste e esses mesmos alunos mantiveram as notas de desempenho na prova, abaixo de 4,0 no período de realização do pós-teste, isso demonstra que para esses alunos não houve melhora de desempenho e, também não mostraram aprendizagem dos conteúdos avaliados na prova de Matemática.

Observa-se que a quantidade de crianças que no *grupo experimental* superam a nota 8,0 no pós-teste, é pelo menos duas vezes maior que a quantidade de crianças do controle, onde apenas 6 crianças conseguiram esse feito. Observa-se, também, no canto inferior direito da *figura 6* a presença de 4 pontos desgarrados da nuvem de pontos, sendo três destes do *grupo controle* e um do *grupo experimental*. Esses quatro alunos, por algum motivo tiveram desempenho inferior no pós-teste, sendo que no pré-teste eles tinham ido razoavelmente bem.

FIGURA 6. RELAÇÃO ENTRE AS NOTAS DO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE



A análise de regressão mostrou que:

*Grupo experimental*: Nota pós-teste =  $5,01 + 0,48 \cdot \text{nota pré-teste}$ ,  $R^2=31,6\%$  ( $p<0,0001$ ).

*Grupo controle*: Nota pós-teste =  $2,85 + 0,68 \cdot \text{nota pré-teste}$ ,  $R^2=43,9\%$  ( $p<0,0001$ ).

Como pode ser observado na *Figura 6*, e na análise de regressão constata-se que os alunos do *grupo experimental* que apresentavam maiores dificuldades no pré-teste, no pós-teste passaram a mostrar melhor desempenho. Os dados indicam que o uso de jogos no grupo experimental mostrou ser um recurso benéfico para os alunos com pior desempenho no início da pesquisa. Já os sujeitos do grupo controle mantiveram no pós-teste os mesmo índices do pré-teste.

Nos resultados da análise de regressão, o intercepto da reta de regressão do *grupo experimental* é de 5,01 ( $p<0,0001$ ) enquanto que a do *grupo controle* é de 2,85 ( $p<0,0001$ ), ou seja, a introdução dos jogos garante um aumento na ordem de 75% para as crianças que iniciaram as atividades no nível zero.

Quanto à inclinação, observa-se que a do *grupo experimental* é 0,48 ( $p<0,0001$ ), enquanto que a do *grupo controle* é 0,68 ( $p<0,0001$ ). A superioridade da inclinação do *grupo controle* não se transforma em uma vantagem para este grupo, pelo contrário indica que ele mantém as condições iniciais das crianças, no sentido de que aquelas que apresentam maiores dificuldades, continuam a apresentar essas dificuldades. A menor inclinação da reta do *grupo experimental*, indica que os grandes beneficiados deste processo são as crianças que mostram baixo desempenho.

TABELA 5: DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DE DESEMPENHO DOS SUJEITOS NO PRÉ-TESTE POR GRUPO

Grupos	Nº de Sujeitos	Média	Desvio Padrão
Experimental	53	3,3962	2,030
Controle	51	2,8676	2,296

Diferença de médias = 0,5286

Teste de Levene para igualdade de variâncias:  $F = 0,052$  e  $p = 0,820$

TABELA 6: T-TESTE PARA IGUALDADE DE MÉDIAS DAS NOTAS DOS SUJEITOS NA PROVA DE MATEMÁTICA NO PRÉ-TESTE EM RELAÇÃO AO GRUPO

Variância	t-valor	Grau de liberdade	Probabilidade p
Igual	1,24	102	0,216

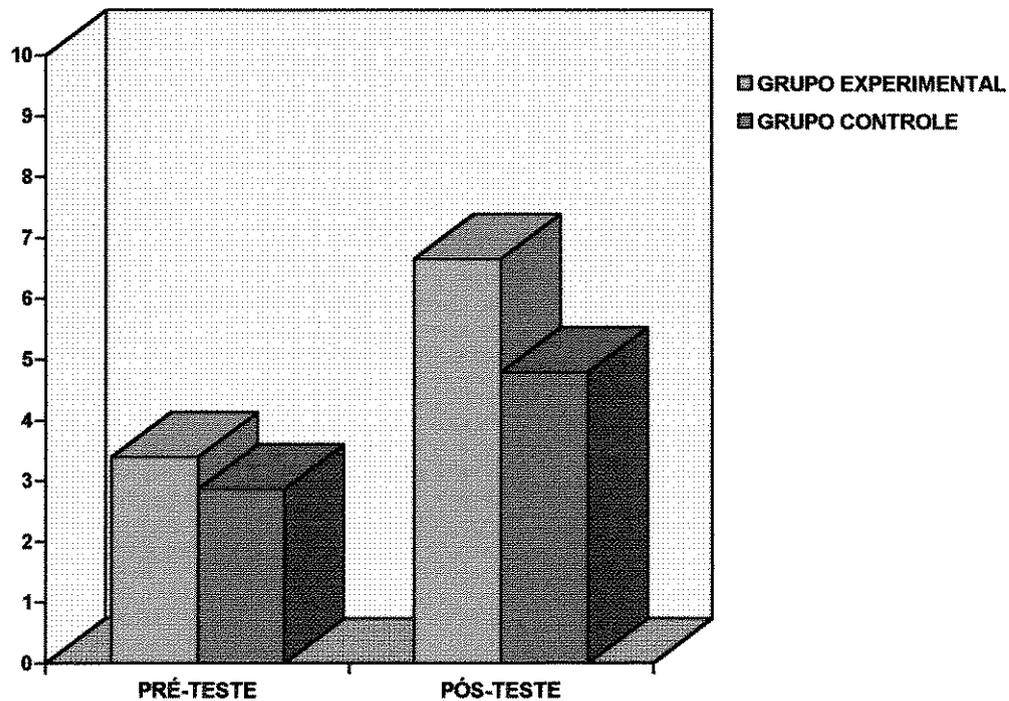
A *Tabela 5*, mostra as médias obtidas no pré-teste na prova de Matemática. Observou-se que a probabilidade  $p = 0,820$ , apresentada nesta análise é maior que o nível de significância  $\alpha = 0,05$ , adotado para este estudo, conseqüentemente aceita-se a hipótese que a variância dos grupos pode ser considerada igual.

Admitindo-se essa igualdade, observa-se na *Tabela 6*, que o teste *t* forneceu probabilidade  $p = 0,216$ , indicando que a diferença de médias das notas no pré-teste entre os grupos não é significativa, garantindo assim o mesmo ponto de partida dos grupos em relação ao desempenho na prova de Matemática.

### 4.3 Análise Emparelhada do Desempenho dos Grupos Experimental e Controle na Prova de Matemática

De acordo com o que foi proposto no objetivo 1 do capítulo III, o *gráfico 1* a seguir, apresenta uma descrição comparativa do desempenho dos sujeitos na prova de Matemática no pré e pós-teste. Nota-se no *gráfico 1* que o *grupo experimental* obteve média ligeiramente maior de desempenho na prova de Matemática do que o *grupo controle* no pré-teste, mas conforme as análises apresentadas, essa diferença não é significativa ( $p > 0,05$ ). A partir daí, segue, a análise dos resultados emparelhados do desempenho dos grupos.

GRÁFICO 1: MÉDIAS DE DESEMPENHO DOS SUJEITOS NA PROVA DE MATEMÁTICA EM RELAÇÃO AO GRUPO



A análise dos dados mostrou que tanto os alunos do *grupo experimental* quanto os alunos do *grupo controle* apresentaram melhor desempenho no pós-teste em Matemática quando comparado com os resultados do pré-teste. Este resultado era esperado, visto que, tanto os sujeitos do *grupo experimental*, quanto os do *grupo de controle* tiveram acesso, em sala de aula, aos conteúdos exigidos na prova de Matemática, usados para analisar a variável desempenho. Porém, coube a esse estudo verificar se a melhora de desempenho quando comparados os dois grupos apresenta diferença significativa.

Os dados coletados mostram na *Tabela 7*, que os 53 sujeitos do *grupo experimental* apresentaram média no pós-teste superior a média do pré-teste. Verificou-se também na *Tabela 8*, que a média das diferenças entre o pós-teste e o pré-teste é significativamente maior do que zero ( $p < 0,0001$ ), o que mostra que o desempenho no pós-teste foi superior do

que no pré-teste. O mesmo também é observado nas *Tabelas 9 e 10* em relação ao *grupo controle*

TABELA 7: ESTATÍSTICAS DO DESEMPENHO NA PROVA DE MATEMÁTICA DO GRUPO EXPERIMENTAL

Teste	Nº de Pares	Média	Desvio Padrão	Correlação	p-valor
Pós-teste	53	6,6509	1,745	0,562	0,000
Pré-teste		3,3962	2,030		

TABELA 8: RESULTADO DO TESTE T-STUDENT DE AMOSTRAS EMPARELHADAS DO GRUPO EXPERIMENTAL

Média das Diferenças	Desvio Padrão	t-valor	Graus de liberdade	p-valor
3,2547	1,785	13,27	52	0,000

Como foi observado nas análises apresentadas anteriormente, os dois grupos tiveram melhora de desempenho. A melhora foi significativa em ambos os grupos quando comparou-se a média do pós e pré-testes dentro do próprio grupo.

TABELA 9: ESTATÍSTICAS DO DESEMPENHO NA PROVA DE MATEMÁTICA DO GRUPO CONTROLE

Teste	Nº de Pares	Média	Desvio Padrão	Correlação	p-valor
Pós-teste	51	4,7990	2,355	0,662	0,000
Pré-teste		2,8676	2,296		

TABELA 10: RESULTADO DO TESTE T-STUDENT DE AMOSTRAS EMPARELHADAS DO GRUPO CONTROLE

Média das Diferenças	Desvio Padrão	t-valor	Graus de liberdade	p-valor
1,9314	1,913	7,21	50	0,000

#### 4.4 Diferença de Desempenho dos Sujeitos em Relação ao Grupo

Os dados obtidos foram analisados considerando-se a variável "*diferença de desempenho*". Essa variável, foi definida como, a diferença de nota entre o pós e pré-teste. Para analisar a diferença desempenho,

foi utilizado o *Teste de Levene* para igualdade de variâncias e em seguida foi verificado através do *T-Test* a igualdade de médias.

Os resultados apresentados na *Tabela 11*, mostram as médias de diferenças de notas, obtidas pelo *grupo experimental e controle*. Observa-se que a probabilidade  $p=0,903$ , apresentada nesta análise é maior que o nível de significância  $\alpha=0,05$ , adotado para esse estudo, conseqüentemente aceita-se a hipótese que a variância entre os grupos pode ser considerada igual.

Admitindo-se essa igualdade, observa-se na *Tabela 12*, que o teste *T* forneceu probabilidade  $p<0,05$ , indicando que a diferença de desempenho de nota entre os grupos é significativa. Baseando-se na 1ª hipótese apresentada no capítulo III desse estudo, a qual fazia suposição a maior desempenho quantitativo no grupo que sofreria as intervenções com os jogos. Comprova-se então, através dos dados das *Tabelas 11 e 12*, que a hipótese é verdadeira para esses sujeitos.

Apesar de se chamar atenção sobre o crescimento quantitativo na diferença entre as médias do desempenho dos sujeitos, pode-se supor que, de forma implícita, está aliado a este crescimento quantitativo um crescimento qualitativo do desempenho dos sujeitos, pois se eles se saíram melhor no pós-teste, deve considerar-se que pelo menos num curto espaço de tempo houve maior e melhor retenção do conteúdo.

TABELA 11: DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIAS DE DIFERENÇAS DE NOTAS NA PROVA DE MATEMÁTICA POR GRUPO

Grupos	Nº de Sujeitos	Média	Desvio Padrão
Experimental	53	3,2547	1,785
Controle	51	1,9314	1,913

Diferença de Média = 1,3233

Teste de Levene para igualdade de variância:  $F = 0,015$   $p = 0,903$

TABELA 12: T-TESTE PARA IGUALDADE DE MÉDIAS NA PROVA DE MATEMÁTICA EM RELAÇÃO AO GRUPO

Variância	t-valor	Grau de liberdade	Probabilidade P
Igual	3,65	102	0,000

Considera-se que uma maneira eficiente de se ensinar Matemática é mergulhar os alunos num ambiente onde o desafio matemático esteja naturalmente presente. Ainda que se não se trate de uma conclusão categórica, é provável que essa diferença possa ser explicada pela prática com os jogos. Porque segundo Klausmeier (1977):

*A prática distribuída significativamente facilita a retenção de grandes quantidades de material potencialmente significante. A prática maciça parece ser mais eficaz para a retenção imediata de quantidades menores, particularmente se o material puder ser dominado inicialmente em uma sessão de estudo. (Klausmeier, 1977, p.49)*

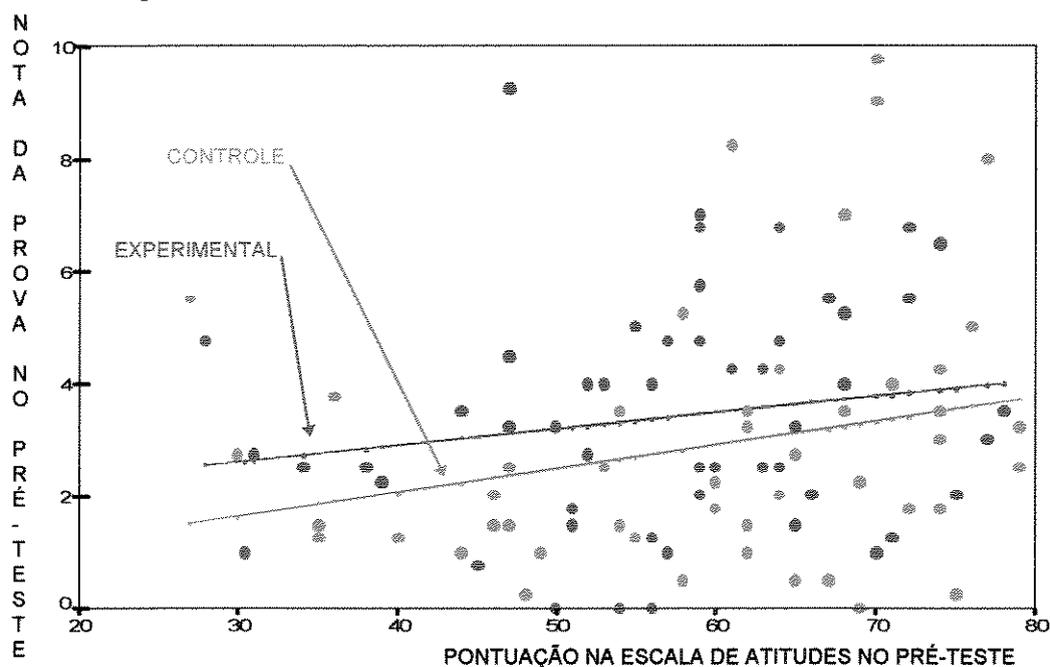
No caso desse estudo, não se pode dizer que houve prática maciça com os jogos, mas é possível declarar-se que aconteceu prática efetiva, devido à intervenção com dois dos jogos em 6 aulas com mesmo assunto (cálculo do termo desconhecido), no decorrer do bimestre. No que diz respeito aos alunos do grupo controle, também tiveram acesso ao mesmo conteúdo. Mas, como foi esse acesso? Com certeza foram atribuídas a eles, tarefas que estavam no livro ou no caderno, e que continham o mesmo conteúdo dos jogos. Porém, como o professor procedeu para saber se todos ou a maioria dos alunos pegaram o caderno ou livro e cumpriram suas tarefas? Uma das causas da diferença de desempenho poderá está na eficiência da execução das tarefas por parte dos alunos. Com jogos devidamente planejados e orientados, existe pelo menos prática real e efetiva, essa prática poderá de fato, interferir, no rendimento dos alunos.

#### **4.5 Desempenho e Atitude**

Um dos objetivos desse estudo, foi verificar o desempenho numa prova de Matemática e pontuação na escala de atitudes dos *grupos experimental controle*, após a intervenção com jogos nas aulas de

Matemática. Observou-se na *figura 7* e na análise de regressão a seguir que no período de realização do pré-teste, em ambos os grupos a nota de desempenho na prova de Matemática não se relacionava com a pontuação na escala de atitudes em relação à Matemática, isto é, existiam alunos que apresentavam nota na prova de Matemática relativamente alta, enquanto que a pontuação desses mesmos alunos na escala de atitudes foi baixa. Também houve alunos que apresentaram pontuação alta na escala de atitudes e nota relativamente baixa na prova de Matemática.

FIGURA 7. RELAÇÃO ENTRE A NOTA NA PROVA DE MATEMÁTICA E A PONTUAÇÃO NA ESCALA DE ATITUDES NO PRÉ-TESTE



A análise de regressão mostrou que:

*Grupo experimental:*  $\text{Nota} = 1,72 + 0,03 \cdot \text{valor escala}$ ,  $R^2 = 3,0\%$  ( $p > 0,10$ ).

*Grupo controle:*  $\text{Nota} = 0,36 + 0,04 \cdot \text{valor escala}$ ,  $R^2 = 6,1\%$  ( $p > 0,08$ ).

Analisando a reta de regressão dos dois grupos experimental e controle, para um nível de significância de 5%, pode-se afirmar que não existe relação entre a nota e a atitude no pré-teste, conforme explicado

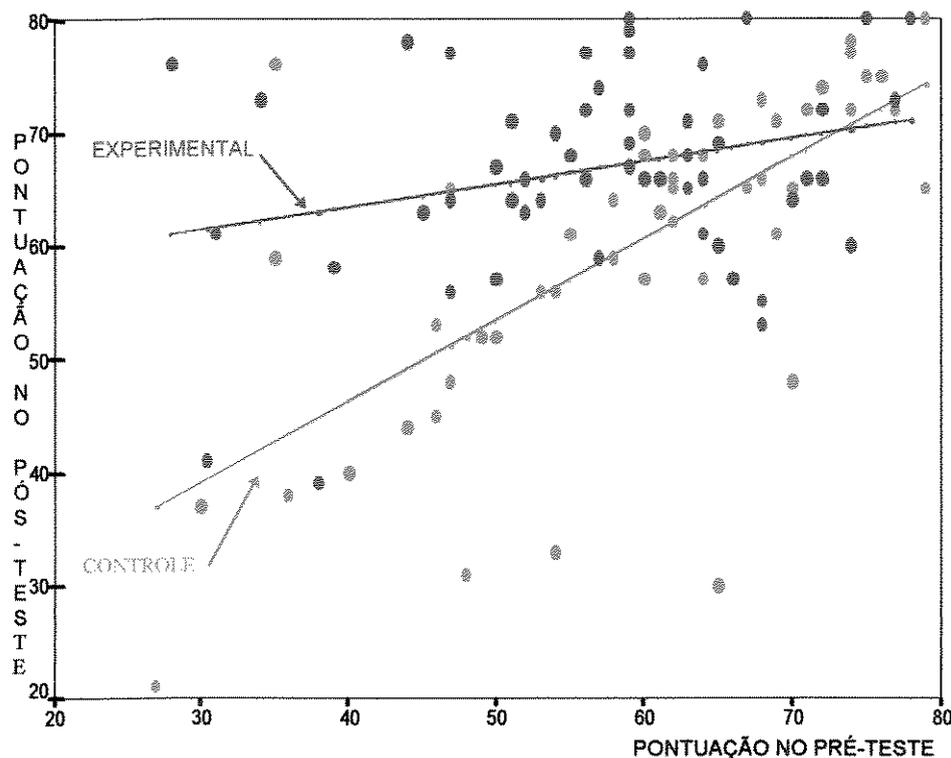
anteriormente, uma vez que tanto o intercepto, quanto o coeficiente angular podem ser considerados iguais a zero ( $p > 0,05$ ).

#### 4.6 Pontuação dos Sujeitos na Escala de Atitudes em Relação ao Grupo

Os resultados mostraram que os sujeitos da pesquisa (*grupo experimental e controle*), não apresentaram, por ocasião do pré-teste, diferenças de atitudes em relação à Matemática, considerando-se resultados apresentados na escala de atitudes utilizada.

Conforme a *figura 8* e a análise de regressão a seguir, observa-se que os alunos do *grupo controle* apresentam uma forte relação de pontuação na escala de atitudes entre o pré-teste e o pós-teste, isto indica que os alunos que já tinham atitudes com tendência positiva em relação à Matemática, no pré-teste mantiveram a mesma atitude no pós-teste, enquanto que os alunos que apresentaram atitudes com tendência negativa no pré-teste tendem a manter a mesma atitude no pós-teste.

FIGURA 8. RELAÇÃO ENTRE A PONTUAÇÃO NA ESCALA DE ATITUDES NO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE



A análise de regressão mostrou que:

Grupo experimental: Valor pós-teste =  $55,30 + 0,20 \cdot \text{valor pré-teste}$ ,  $R^2=7,3\%$  ( $p<0,06$ ).

Grupo controle: Valor pós-teste =  $17,47 + 0,72 \cdot \text{valor pré-teste}$ ,  $R^2=46,7\%$  ( $p<0,0001$ ).

Analisando a reta de regressão do *grupo experimental*, para um nível de significância de 5%, pode-se afirmar que não existe relação entre as atitudes no pré-teste e no pós-teste, ou seja, alunos que tiveram pontuação elevada no pré-teste obtiveram também pontuação elevada no pós-teste. O mesmo aconteceu para alunos que obtiveram pontuação baixa no pré-teste. Por outro lado, a reta do grupo *controle* é altamente significativa, pois, enquanto o intercepto da reta do grupo experimental é de 55,30 ( $p<0,0001$ ), o intercepto do grupo controle é de 17,5 ( $p<0,02$ ), ou seja, a introdução dos jogos praticamente triplica a pontuação na escala de atitudes dos alunos que iniciaram a intervenção com pontuação baixa em atitudes. O *grupo controle* mantém essa tendência. Quanto ao coeficiente angular, o *grupo experimental* apresenta um valor de 0,20 ( $p<0,06$ ), ou seja poderia ser considerada igual a zero, e isso é muito importante, uma vez que sinaliza que as crianças melhoraram sensivelmente na suas atitudes, o que já não acontece com o grupo controle, cujo valor é 0,72 ( $p<0,0001$ ), mostra que os alunos ao entrarem com atitudes negativas tendem a mantê-las. O mesmo acontece com as atitudes das crianças mais positivas.

Considerando-se a análise anterior é possível supor que os alunos do *grupo experimental* que sofreram as intervenções com jogos, foram os mais privilegiados, devido ao aumento na pontuação de atitudes apresentadas por eles, com tendência a atitudes positivas em relação à Matemática.

TABELA 13: DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DA PONTUAÇÃO DOS SUJEITOS NA ESCALA DE ATITUDES NO PRÉ-TESTE POR GRUPO

Grupos	Nº de Sujeitos	Média	Desvio Padrão
Experimental	53	57,0660	11,947
Controle	51	59,0588	13,433

Diferença de Média = -1,9928

Teste de Levene para igualdade de variância:  $F=1,416$  e  $p=0,237$

TABELA 14: T-TESTE PARA IGUALDADE DE MÉDIAS DA PONTUAÇÃO DOS SUJEITOS NA ESCALA DE ATITUDES NO PRÉ-TESTE

Variância	t-valor	Graus de liberdade	Probabilidade p
Igual	-0,80	102	0,426

Os resultados da *Tabela 13*, da pontuação na escala de atitudes durante a realização do pré-teste mostram que não existe diferença estatisticamente significativa entre os sujeitos do grupo *experimental* e *controle*. Nota-se que a probabilidade  $p=0,237$ , apresentada nesta análise é maior que o nível de significância  $\alpha=0,05$ , adotado para esse estudo. Conseqüentemente aceita-se a hipótese que a variância entre os grupos pode ser considerada igual.

Admitindo-se essa igualdade, verifica-se que o teste *T* forneceu probabilidade  $p=0,426$ , indicando que a diferença de médias da pontuação na escala de atitudes no pré-teste entre os grupos não é significativa. Baseando-se nos dados contidos nas *Tabelas 13 e 14*, caracteriza-se o mesmo ponto de partida dos *grupos experimental e controle* quanto às atitudes em relação à Matemática.

#### 4.7 Análise Emparelhada da Pontuação dos Grupos Experimental e Controle

Os dados coletados, analisados e apresentados na *Tabela 15*, demonstram que os 53 sujeitos do *grupo experimental* apresentaram média de pontuação na escala de atitudes em relação à Matemática durante o pós-teste superior à média no pré-teste. Os resultados da *Tabela 16* demonstram que a média das diferenças entre o pós e pré-

teste é significativamente maior que zero ( $p < 0,0001$ ), o que mostra que a pontuação no pós-teste foi superior do que no pré-teste.

TABELA 15: ESTATÍSTICAS DE PONTUAÇÃO DE AMOSTRAS EMPARELHADAS DOS SUJEITOS DO GRUPO EXPERIMENTAL

Teste	Nº de Pares	Média	Desvio Padrão	Correlação	p-valor
Pós-teste	53	66,8302	8,948	0,270	0,51
Pré-teste		57,0660	11,947		

TABELA 16: RESULTADO DO TESTE T-STUDENT DE AMOSTRAS EMPARELHADAS DO GRUPO EXPERIMENTAL

Média de Diferenças	Desvio Padrão	t-valor	Graus de liberdade	p-valor
9,7642	12,850	5,53	52	0,000

De acordo com os resultados da *Tabela 17*, observa-se que os 51 sujeitos do *grupo controle* apresentam média de pontuação no pós-teste superior à média no pré-teste. Verificou-se também na *Tabela 18*, que a média das diferenças entre o pós-teste e o pré-teste é muito próxima de zero ( $p > 0,05$ ), o que mostra que a pontuação na escala de atitudes no pós-teste foi praticamente igual à pontuação no pré-teste.

TABELA 17: ESTATÍSTICAS DA PONTUAÇÃO NA ESCALA DE ATITUDES DO GRUPO CONTROLE

Teste	Nº de Pares	Média	Desvio Padrão	Correlação	p-valor
Pós-teste	51	59,9412	14,131	0,684	0,000
Pré-teste		59,0588	13,433		

TABELA 18: RESULTADO DO TESTE T-STUDENT DAS AMOSTRAS EMPARELHADAS DO GRUPO CONTROLE

Média das Diferenças	Desvio Padrão	t-valor	Graus de liberdade	p-valor
0,8824	10,983	0,57	50	0,569

#### 4.8 Diferença de Pontuação dos Sujeitos em Relação ao Grupo

A análise dos dados mostrou que os dois grupos, *controle* e *experimental*, apresentaram mudança na pontuação obtida na escala de

atitudes. Tanto os sujeitos do *grupo controle* quanto os do *experimental* apresentaram atitudes mais positivas em relação à Matemática quando se comparou resultados no pré-teste e no pós-teste.

Os dados obtidos foram analisados considerando-se a “*diferença de pontuação*”. Essa variável, foi definida como, a diferença de pontuação entre o pós e pré-teste. Para analisar a diferença de pontuação, foi utilizado o Teste de Levene para igualdade de variâncias e, em seguida, foi verificada através do *T-Test* a igualdade de médias.

Os resultados apresentados a seguir na *Tabela 19* e o valor da probabilidade  $p$  indicada pelo teste  $T$  mostram que existe diferença estatisticamente significativa na diferença de crescimento de pontuação na escala de atitudes entre os grupos. Nota-se que a probabilidade  $p=0,063$ , apresentada nesta análise é maior que o nível de significância  $\alpha=0,05$ , adotado para esse estudo, conseqüentemente aceita-se a hipótese que a estrutura de variância entre os grupos pode ser considerada igual.

Admitindo-se essa igualdade, observa-se na *Tabela 20*, que o teste  $t$  forneceu probabilidade  $p<0,05$ , indicando que a diferença de crescimento de pontuação na escala de atitudes entre os grupos é significativa. Portanto, fica caracterizado que os dois grupos evoluíram em relação à pontuação na escala de atitudes, porém a maior diferença de crescimento apresenta-se no *grupo experimental*, o qual sofreu as intervenções com os jogos.

TABELA 19: DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIAS DAS DIFERENÇAS DE PONTUAÇÃO NA ESCALA DE ATITUDES POR GRUPO

Grupos	Nº de Sujeitos	Média	Desvio Padrão
Experimental	53	9,7642	12,850
Controle	51	0,8824	10,983

Diferença de Média = 8,8818

Teste de Levene para igualdade de variância:  $F = 3,521$   $p = 0,063$

TABELA 20: T-TESTE PARA IGUALDADE DE MÉDIAS DA DIFERENÇA DE PONTUAÇÃO DOS SUJEITOS NA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO AO GRUPO

Variância	t-valor	Graus de liberdade	Probabilidade P
Igual	3,78	102	0,000

O resultados apresentados pela análise sugerem que durante o início desse estudo, os sujeitos (*grupo experimental e controle*) tinham a mesma atitude em relação à Matemática. Três meses depois, ou seja, no final do primeiro bimestre, após o uso do jogos, os resultados dos sujeitos do *grupo experimental* mostraram atitudes mais positivas em relação à Matemática, enquanto que o *grupo controle* praticamente manteve as mesmas atitudes. Considerando-se que os jogos tenham de fato influenciado nas atitudes dos alunos, por que não influenciariam no desempenho na prova de Matemática?

Pode-se supor que, se os jogos foram os responsáveis pelo aumento na média de pontuação dos sujeitos na escala de atitudes em relação à Matemática, então poderá ter ocorrido de fato uma melhora na aprendizagem, pois de acordo com Ausubel et al (1980):

*Existe pouca dúvida quanto ao fato de a estrutura de atitudes do aluno facilitar ou inibir de modo distinto a aprendizagem de material controvertido que seja respectivamente congruente e incongruente com ela. Tanto variáveis motivacionais quanto cognitivas estão provavelmente envolvidas nesses resultados diferentes da aprendizagem. Quando suas atitudes com relação ao material controvertido são favoráveis, os indivíduos estão altamente motivados para aprender. Utilizam esforços mais intensos e mais concentrados e os limiares perceptuais e cognitivos relevantes são reduzidos. Além disso uma vez que o componente cognitivo das atitudes em questão está bem estabelecido, os indivíduos possuem idéias básicas claras, estáveis e relevantes para a incorporação de material novo. Quando, entretanto, suas atitudes com relação ao material controvertido são desfavoráveis, todos esses fatores operam precisamente na direção oposta. (Ausubel et al, 1980, p. 356).*

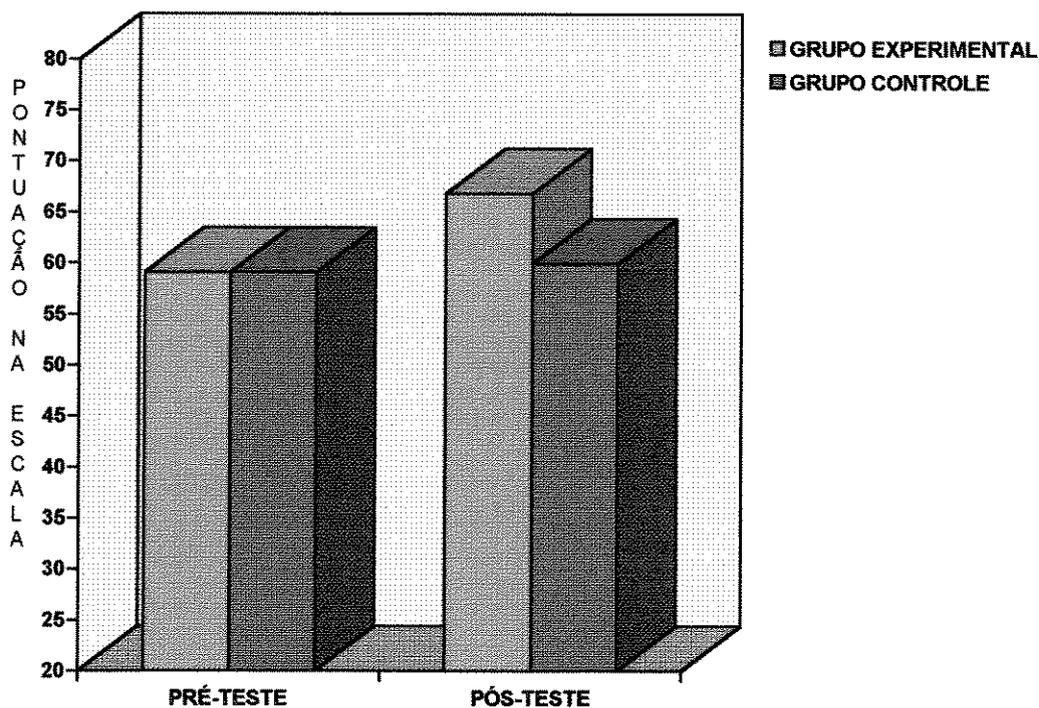
É importante lembrar que atitudes não são os únicos fatores que podem influenciar a aprendizagem em sala de aula. Dentre as inúmeras variáveis, Ausubel et al (1980), citam as características do professor (como personalidade, capacidade cognitiva e competência profissional), fatores sociais e grupais, condições gerais da prática educativa e da organização das disciplinas acadêmicas. No caso pesquisado, os sujeitos do *grupo experimental* estavam distribuídos em duas escolas que, apresentaram características semelhantes em relação às condições sócio-econômicas de sua clientela. No entanto, cabe considerar a experiência de vida de cada aluno, que é sempre idiossincrática, assim como a dos professores, fatores de personalidade e fatores grupais.

O *gráfico 2* a seguir, mostra que, comparando-se resultados no pré e pós-teste praticamente não houve mudança na média de pontuação dos alunos do *grupo controle* em relação a atitudes. No caso do *grupo experimental*, observa-se que houve um aumento na média obtida pelos sujeitos no pós-teste, quando relacionada com a média do pré-teste.

Os dados mostraram que as atitudes dos alunos do *grupo controle* em relação à Matemática não se alteraram no período compreendido entre o pré-teste e o pós-teste. Os dados mostraram ainda que as atitudes dos alunos do *grupo controle* em relação à Matemática foram muito menos positivas do que as do grupo experimental, no pós-teste, depois dos jogos.

Por outro lado constatou-se que os alunos do *grupo experimental* apresentaram, em relação à Matemática, atitudes mais positivas no pós-teste em comparação aos resultados do pré-teste. Os resultados indicam possíveis relações entre a intervenção do professor que, no caso usava jogos nas aulas de Matemática, e as atitudes dos alunos do *grupo experimental* em relação à Matemática.

GRÁFICO 2: MÉDIA DA PONTUAÇÃO DOS ALUNOS NA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA



Numa primeira análise pode-se considerar que as atitudes dos sujeitos mudaram pouco no *grupo controle* em comparação aos sujeitos do grupo experimental, o qual sofreu as intervenções com os jogos. Esta diferença de mudança de atitudes entre os grupos foi estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ), conforme análise apresentada anteriormente.

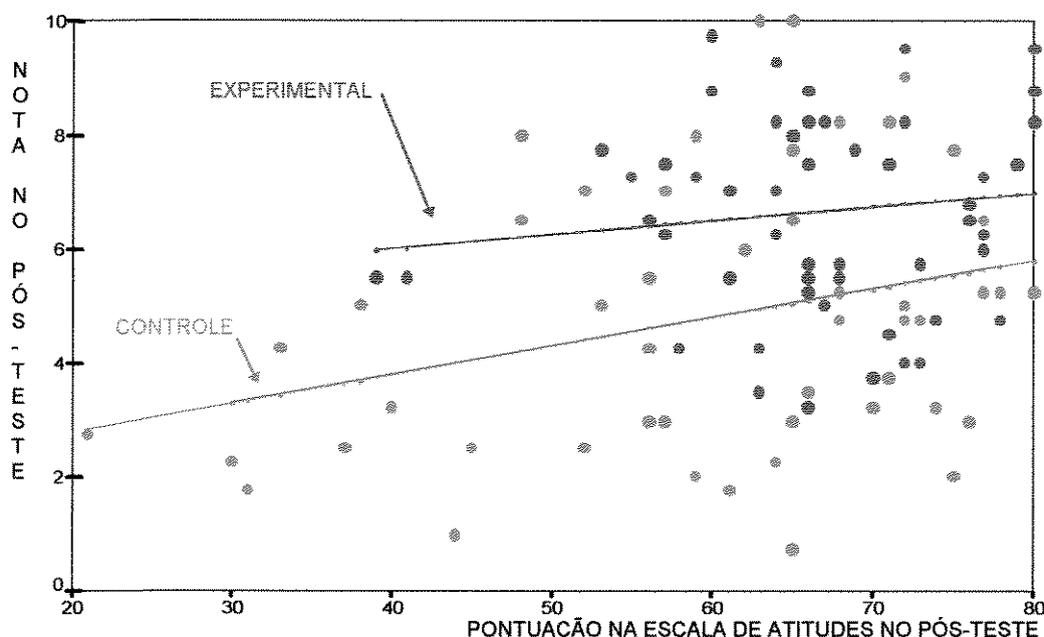
Cabe lembrar também que esse resultado ocorreu mesmo com o período de tempo de uso de jogos relativamente reduzido, ou seja apenas 3 aulas com cada jogo durante o primeiro bimestre do ano letivo de 1998.

Como se observa na *figura 9* e na análise de regressão a seguir, pode-se afirmar que no *grupo experimental* não existe relação entre a nota de desempenho na prova de Matemática e a pontuação na escala de atitudes ou seja, não significa que os alunos que obtiveram nota na prova de Matemática elevada no pós-teste tenham também obtido pontuação alta na escala de atitudes em relação à Matemática no pós-teste, para um nível de significância de 5%.

O mesmo também acontece para alunos que obtiveram pontuação baixa na escala de atitudes.

No entanto, no *grupo controle* existe relação entre a nota de desempenho na prova de Matemática e a pontuação na escala de atitudes devido ao valor ( $p < 0,05$ ). Isto quer dizer que, se a nota na prova de Matemática desses alunos no pós-teste foi alta, a sua pontuação na escala de atitudes também foi elevada. O mesmo também acontece para notas baixas de desempenho de outros alunos que se relacionam com pontuação baixa na escala de atitudes em relação à Matemática desses mesmos alunos.

FIGURA 9. RELAÇÃO ENTRE A NOTA NA PROVA DE MATEMÁTICA E A PONTUAÇÃO NA ESCALA DE ATITUDES NO PÓS-TESTE



A análise de regressão mostrou que:

*Grupo experimental:*  $\text{Nota} = 5,04 + 0,02 \cdot \text{valor escala}$ ,  $R^2 = 1,5\%$  ( $p > 0,10$ ).

*Grupo controle:*  $\text{Nota} = 1,79 + 0,05 \cdot \text{valor escala}$ ,  $R^2 = 9,0\%$  ( $p < 0,05$ ). Como pode ser observado nos resultados da análise de regressão, o intercepto da reta de regressão do *grupo experimental* foi de 5,04 ( $p > 0,05$ ), enquanto que do grupo controle foi de 1,79 ( $p < 0,05$ ).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

*Toda vez que um artigo científico apresenta alguns dados, eles vêm acompanhados por uma margem de erro — um lembrete silencioso, mas insistente, de que nenhum conhecimento é completo ou perfeito. É uma calibração de nosso grau de confiança naquilo que pensamos conhecer. Se as margens de erro são pequenas, a acuidade de nosso conhecimento empírico é elevada; se são grandes, então é também enorme a incerteza de nosso conhecimento. Exceto na matemática pura (e, na verdade, nem mesmo nesse caso), não há certezas no conhecimento.*

*(Carl Sagan, in: O Mundo Assombrado Pelos Demônios: A Ciência Vista Como Uma Vela no Escuro).*

Esta pesquisa foi desencadeada a partir do interesse pelo uso de jogos em sala de aula e pela preocupação por verificar as possibilidades desse uso em aula de Matemática, como um recurso para envolver os alunos nas atividades, interessá-los e auxiliá-los na superação de dificuldades em Matemática.

A atividade docente no Ensino Fundamental, anterior ao delineamento da pesquisa, já havia mostrado situações bem sucedidas, como reações positivas de alunos ao uso de jogos em sala de aula, indicando que seria importante analisar-se com maior atenção esse tipo de recurso no ensino de Matemática. Ainda sem contar com resultados rigorosos de pesquisa, perguntava-se: O uso de jogos em aula de Matemática poderia estar relacionado a atitudes e desempenho de alunos em relação à Matemática? Com base nessas preocupações, procurou-se dar uma contribuição para esclarecer as possibilidades do uso de jogos e relações entre intervenção psicopedagógica com jogos, atitudes e desempenho em Matemática no Ensino Fundamental.

Estudos e pesquisas, como mostra a análise bibliográfica especializada, têm insistentemente assinalado vantagens do uso de jogos no ensino de Matemática.

---

No V Encontro Nacional de Educação Matemática, realizado no ano de 1995 em Aracajú-SE, foi verificado que havia entre mini-cursos, comunicações e posters um número aproximado de oito atividades que mencionavam e falavam sobre o jogo no ensino da Matemática. Três anos depois, em 1998, no VI Encontro Nacional de Educação Matemática, realizado na UNISINOS, São Leopoldo-RS, o número de atividades que envolviam jogos no ensino de Matemática praticamente dobrou, passando a um número próximo de quinze.

Pode-se perceber que existe um interesse especial e uma preocupação por parte dos educadores matemáticos em falar sobre jogos no ensino ou defender o seu uso. Mas pergunta-se: Quantos apresentaram resultados de alguma pesquisa ou intervenção devidamente planejada e estruturada? A resposta é: nenhum ou quase nenhum. O interesse de educadores pelo uso de jogos na escola é muito louvável, mas considera-se que é muito importante que haja maiores preocupações com a pesquisa sobre essa atividade em sala de aula. Um maior esclarecimento sobre as possibilidades do uso de jogos e uma avaliação sistemática e rigorosa poderão contribuir para a melhoria do ensino e facilitar a atividade docente.

Considerando-se a importância do uso de jogos matemáticos como material didático nas aulas de Matemática, investigou-se o seu uso em classes de 5ª série considerando as dificuldades especiais que enfrentam os alunos quando promovidos da 4ª série do Ensino Fundamental para a série seguinte.

Foram estudados 104 alunos de 5ª série do Ensino Fundamental com idades entre 11 e 13 anos. A pesquisa desenvolveu-se em três momentos distintos, ou seja: num primeiro momento aplicou-se nos alunos os instrumentos usados no pré-teste; num segundo momento os alunos do grupo experimental foram submetidos a uma intervenção com jogos e; no terceiro momento, aplicou-se em todos os alunos os instrumentos usados no pós-teste.

---

Previa-se que o uso de jogos poderia tornar mais *significativa* a aprendizagem da Matemática, como elemento que poderia influenciar as atitudes dos alunos e também o desempenho numa prova de Matemática. Segundo Ausubel et al (1980), especificamente na teoria da *aprendizagem significativa*, todos ou determinados aspectos do processo da aprendizagem podem ser energizados, acelerados ou facilitados por efeito de fatores afetivos, de variáveis motivacionais e de atitudes.

Na verdade, essa pesquisa não tentou mensurar se ocorreu ou não uma *aprendizagem significativa* como definida por Ausubel et al (1980). O objetivo da pesquisa foi verificar a relação entre o uso de jogos em sala de aula; o desempenho de alunos numa prova de Matemática e a pontuação na escala de atitudes em relação à Matemática.

Previa-se, no início da pesquisa, que o uso de jogos tornaria as aulas mais interessantes e, especificamente que os alunos apresentariam atitudes mais positivas em relação à Matemática, se fossem utilizados jogos em aulas dessa disciplina escolar.

A análise dos resultados mostrou no pré-teste, que não havia relação entre as variáveis desempenho e atitude tanto no *grupo experimental* quanto no *controle*, ou seja, a maioria dos alunos obtiveram pontuação elevada na escala de atitudes e baixo desempenho. Isso poderá ter acontecido devido ao conteúdo matemático que foi abrangido pela prova de Matemática, utilizada no pré-teste, ter sido quase que totalmente inédito para os alunos, levando-os a um baixo desempenho na prova de Matemática.

Considera-se que a pontuação obtida pelos alunos na escala de atitudes, estava relacionada às atitudes construídas ao longo das quatro primeiras séries iniciais do Ensino Fundamental.

Um dos objetivos da pesquisa era verificar se, quando comparados alunos do *grupo experimental* com um *grupo controle*, depois da realização do pós-teste atitudes dos alunos em relação à

---

Matemática seriam modificadas por meio de uma intervenção com jogos em sala de aula. Pretendia-se verificar também se, depois da intervenção com jogos, os alunos do *grupo experimental* apresentariam desempenho melhor numa prova de Matemática.

Ao se analisar os resultados constatou-se que houve um melhor desempenho de alunos do *grupo experimental* que começaram o ano letivo com desempenho próximo a zero. Aparentemente a distribuição de notas da prova de Matemática mostrou também uma melhora em relação a alunos do *grupo controle*. A distribuição de notas de alunos do *grupo experimental*, no entanto, mostrou que estes, que apresentaram notas mais baixas no pré-teste, depois dos jogos, passaram a apresentar notas mais altas.

Na análise estatística a *figura* que apresenta a inclinação da reta do *grupo controle* quanto ao desempenho na prova de Matemática não mostra vantagem para este grupo, pelo contrário indica que foram mantidas as condições iniciais dos alunos; no sentido de que aqueles que apresentavam maiores dificuldades continuavam mantendo suas dificuldades iniciais, no pós-teste. A menor inclinação da reta quanto ao desempenho na prova de Matemática do *grupo experimental*, indica que os grandes beneficiados nesse processo de uso de jogos foram os alunos que mostraram baixo desempenho no pré-teste na prova de Matemática.

Comparando-se os resultados obtidos pelos alunos no pré-teste e no pós-teste, na prova de Matemática, constatou-se indicativos de que a introdução dos jogos no *grupo experimental* pode ter garantido um desempenho melhor, indicativo que o uso de jogos poderia ter auxiliado a aprendizagem em sala de aula.

Tanto os alunos do *grupo experimental* como os do grupo *controle* apresentaram melhora de desempenho no pós-teste, na prova de Matemática em comparação com resultados do pré-teste. Esse resultado é compreensível já que as aulas de Matemática, sobre o

---

assunto da prova aplicada foram ministradas para ambos os grupos. Todos os alunos dos dois grupos assistiram a aulas sobre o assunto abrangido pela prova de Matemática. A diferença foi que, no *grupo experimental* algumas aulas foram ministradas com a utilização de jogos e no *grupo controle* não foram utilizados jogos em sala de aula.

No entanto, a análise da média da diferença de desempenho entre ambos os grupos, mostrou que alunos do *grupo experimental*, os quais haviam sido submetidos à intervenção com jogos em aulas, obtiveram melhores resultados no pós-teste (na prova de Matemática), quando comparados com os alunos do *grupo controle*. A análise estatística mostrou diferença significativa *entre* os resultados dos dois grupos.

Apesar de chamar-se atenção sobre o crescimento quantitativo na diferença entre as médias do desempenho dos sujeitos do *grupo experimental*, pode-se supor que de forma implícita está aliado a este crescimento quantitativo um crescimento qualitativo do desempenho dos sujeitos, pois se eles se saíram melhor no pós-teste, deve considerar-se que pelo menos, num curto espaço de tempo, houve maior e melhor retenção do conteúdo.

Esta diferença significativa de melhora de desempenho do *grupo experimental* indica que houve relação entre o uso de jogos, e envolvimento dos alunos nas atividades matemáticas focalizadas nos jogos. Considera-se que uma maneira eficiente de se ensinar Matemática é mergulhar os alunos num ambiente onde o desafio matemático esteja naturalmente presente. Ainda que não se trate de uma conclusão categórica, é provável que essa diferença possa ser explicada pelo uso dos jogos na sala de aula.

Os resultados indicam que utilizando jogos em sala de aula, usando um material estrategicamente planejado e elaborado, considerando as orientações dos guias curriculares e o interesse dos alunos, um educador matemático pode influir nas atitudes de seus

---

alunos e, possivelmente, modificar o desempenho em Matemática, contribuindo para propiciar a seus alunos uma aprendizagem que na perspectiva de Ausubel et al (1980), seja *significativa*.

Os resultados mostraram que, no *grupo experimental*, os alunos apresentaram um nível de pontuação mais elevado no teste de atitudes mostrando, no pós-teste atitudes mais positivas em relação à Matemática, quando se comparou com os resultados do pré-teste. Os resultados permitem considerar que, no caso dos alunos que sofreram a intervenção com os jogos, houve melhora nas atitudes em relação à Matemática, tornando-as mais positivas.

Comparando-se os resultados do pré-teste e pós-teste quanto à pontuação na escala de atitudes em relação à Matemática do *grupo experimental* observou-se que, não se relacionavam para um nível de significância de 5%, o que leva a considerar que houve uma melhora sensível das atitudes dos alunos do *grupo experimental*. No caso do grupo controle, os alunos que apresentaram atitudes positivas no pré-teste mantiveram essas mesmas atitudes no pós-teste e os alunos que iniciaram o estudo com atitudes negativas tenderam também a manter a mesma atitude no pós-teste, como indicou a análise estatística, que nesse grupo existiu uma forte relação entre a pontuação dos alunos na escala de atitudes em relação à Matemática no pré-teste e pós-teste.

Analisados os resultados do pós-teste dos alunos *grupo experimental*, não foram constadas relações entre o desempenho na prova de Matemática e a pontuação obtida na escala de atitudes. Esses resultados contrariam a previsão, baseada em estudos anteriores, de que atitude e desempenho estariam diretamente relacionados. Estes resultados não significam que não existam relações entre atitudes e desempenho numa prova de Matemática. Mostra apenas que esta relação não existiu no grupo estudado. A análise mostrou que alunos que apresentavam desempenho melhor em Matemática nem sempre eram os que também apresentavam atitudes mais positivas; e os que

---

apresentavam atitudes menos positivas por vezes apresentavam melhor desempenho na prova de Matemática.

No caso dos alunos do *grupo controle*, verificou-se relações entre o desempenho obtido por eles na prova de Matemática e a atitude em relação à Matemática no pós-teste, para um nível de significância de 5%.

Quando foi analisada a média das diferenças de pontuação na escala de atitudes em relação à Matemática entre o pós-teste e o pré-teste, constatou-se que os dois grupos evoluíram. Porém, houve maior evolução no *grupo experimental*. Comprovou-se que, no pós-teste, o *grupo experimental* apresentou atitudes mais positivas em relação à Matemática dos dois grupos de alunos, que começaram este estudo sem apresentar diferenças significativas nos resultados na escala de atitudes.

Ausubel et al (1980) afirmam que as atitudes não são os únicos fatores que podem influenciar a aprendizagem em sala de aula. As características do professor (personalidade, capacidade cognitiva e competência profissional), fatores sociais, dentre inúmeros outros fatores podem também influenciar na aprendizagem de sala de aula.

Constatou-se nesse estudo, que os grupos *experimental* e *controle*, quando se comparou resultados do pré-teste com o do pós-teste, apresentaram melhor desempenho na prova de Matemática. No entanto, a evolução foi maior no grupo que foi submetido ao processo de intervenção com uso de jogos em sala de aula. Esse dado permite supor que o uso de jogos pode ter influenciado de alguma maneira o resultado, ainda que não seja um dado conclusivo que possa ser imediatamente generalizado para diferentes situações. No caso dos alunos investigados, verificou-se que apresentaram melhores resultados na prova de Matemática os que tiveram a experiência com jogos em comparação com os que não tiveram esta experiência.

---

Por outro lado, o professor que participou deste estudo, ministrando aulas para os alunos do *grupo controle*, poderia também trabalhar com as atividades (os jogos), bem como aqueles professores que submeteram os alunos do *grupo experimental*. Com isso, poderia também ter conseguido que seus alunos apresentassem melhor desempenho na prova de Matemática.

É importante lembrar que, para que isto aconteça, não basta apenas que o professor disponha do material (os jogos), em mãos, e o utilize. É necessário também que se tenha vontade pessoal, planejamento sério, construção, organização, competência profissional, espaço físico adequado e objetivos educacionais definidos com clareza para que a introdução de novos materiais no processo ensino-aprendizagem de Matemática mostre-se eficiente e consistente .

Dentre outras comprovações, este estudo mostrou que houve diferenças significativas no que diz respeito às atitudes e desempenho dos alunos do grupo que teve experiência de aulas em que foram utilizados jogos no ensino de Matemática se comparados com os alunos do outro grupo, o de controle. Os resultados mostraram-se favoráveis aos alunos do primeiro grupo em detrimento dos do *grupo controle*.

As diferenças, constatadas podem não ser atribuídas somente ao material utilizado (os jogos), mas também ao desempenho do educador em sala de aula, ao compromisso específico em relação ao processo educativo. O trabalho do educador, sua concepção pessoal de educação, de ensino e aprendizagem com certeza serão elementos que farão especial diferença em sala de aula.

Cabe lembrar que a educação é um fenômeno complexo e há que se considerar que uma ampla gama de fatores podem interferir no processo de aprendizagem. Deve-se lembrar por exemplo que, na sala de aula, as diferenças pessoais dos alunos, relativas à idade, situação sócio-econômica, experiências prévias com educação, podem interferir no processo ensino-aprendizagem. Em cada caso as características

---

personais dos alunos podem estar relacionadas a menor ou maior atração ou interesse pelo jogo que está ao seu alcance, ou que é programado e organizado pelo professor juntamente com seus alunos, resultando em melhor ou menor absorção e apreensão de conhecimentos, com diferentes graus de esforço pessoal, concentração, prontidão para a aprendizagem e retenção.

Em salas de aula, os diferentes alunos, segundo sua idade, história de vida, situação sócio-econômica e estado psicofísico, podem reagir de maneira característica, mostrando menor ou maior atração pelo jogo que está ao seu alcance ou que lhes é oferecido, realizando o ato de apreensão e internalização de conhecimentos com diferentes graus de concentração e continuidade.

Os recursos ou materiais de todo o tipo destinados a atrair o aluno para o aprendizado matemático, posteriormente, podem fazer com que o focalize com atenção e concentração, poderão atuar como catalizadores do processo natural de aprendizagem, dando lugar, por sua vez, a um subprocesso de motivação, cujo objetivo é estimular o indivíduo de modo a aumentar a quantidade e a qualidade de seus estudos.

Quando se fala de aumento de qualidade no ensino-aprendizagem de Matemática, deve-se levar em conta a teoria de Ausubel et al (1980), na qual esse estudo procurou se fundamentar, mostrando através dos resultados obtidos nas análises, que é claramente possível que educadores matemáticos intervenham no processo de ensino-aprendizagem da Matemática com o objetivo de melhorar o desempenho de seus alunos, oferecendo-lhes uma *aprendizagem significativa* e não mecânica, como destacam Ausubel et al (1980). Este estudo também procurou ao longo de seu desenvolvimento, mostrar que o papel da atitude no contexto escolar é de grande importância no que diz respeito à aprendizagem de conteúdos matemáticos.

---

Conforme salienta, Coll (1998), as atitudes devem ser consideradas na hora de pôr em prática um planejamento do ensino de atitudes na escola e antes de selecionar algumas técnicas de intervenção de possível aplicação no meio escolar. Como meio de intervenção este estudo mostrou que o jogo, devidamente planejado e elaborado, pode ser uma técnica ideal para o desenvolvimento de atitudes em relação à Matemática no contexto escolar.

O educador que realmente está preocupado em oferecer um *ensino significativo* a seus alunos, não deve nunca deixar de considerar o fator atitude como de extrema relevância. Como salientam Coll et al (1998), as atitudes, além de conteúdos específicos de ensino, impregnam todo o processo educacional e ocupam um papel de destaque em todo ato de aprendizagem.

O educador matemático que pretende modificar as atitudes de seus alunos, deve considerar que muitos são os fatores para que isso ocorra. Dentro do ambiente escolar, as atitudes de um determinado aluno pode ser diferente conforme o momento e o espaço físico. Um certo aluno que apresente atitude positiva em relação à Matemática, poderá apresentar tendência à atitude negativa em relação à outra disciplina qualquer ou até mesmo à Matemática, num outro momento. Porém, cabe a cada um dos educadores envolvidos nesse processo de ensino-aprendizagem intervir com técnicas adequadas, visando a que seus alunos melhorem as atitudes em relação à disciplina ministrada por ele.

Este estudo procurou durante todo seu desenvolvimento, apresentar e analisar dados referentes a 104 sujeitos que estiveram envolvidos nesta pesquisa, num espaço de tempo de 90 dias. Portanto, não é possível que qualquer conclusão apresentada neste estudo possa ser generalizada para qualquer grupo de alunos e em qualquer período de tempo. Mas, é possível que este estudo possa ser prolongado ou até mesmo aplicado a outros sujeitos num outro contexto escolar.

## **BIBLIOGRAFIA**

---

**BIBLIOGRAFIA**

ARAGÃO, Rosália M. R. **Teoria da Aprendizagem Significativa de David P. Ausubel - Sistematização dos Aspectos Teóricos**. Campinas, São Paulo: UNICAMP, 1976. Tese de Doutorado.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO. **CD-ROM ANPED**. 2ª ed. São Paulo: ANPED, (CD-ROM), 1997.

AUSUBEL, David P., NOVAK, Joseph D. e HANESIAN, Helen. **Psicologia Educacional**. Tradução: Eva Nick. Rio de Janeiro: Editora Interamericana Ltda, 1980.

BANDET, Jeanne e SARAZANAS, Réjane. **A Criança e os Brinquedos**. Tradução: Maria Manoel Tinoco. Lisboa: Editorial Estampa, 1973.

BARTA, James e SCHAELLING, D. Games We Play: Connecting Mathematics and Culture in the Classroom. **Teaching Children Mathematics**, v (4), n(7), pp. 388-393, março, 1998.

BEE, Helen L. e MITCHEL, Sandra K. **A Pessoa em Desenvolvimento**. Tradução: Jamir Martins. São Paulo: Editora Habra Ltda, 1986.

BRENELLI, R. Palermo. **Intervenção Pedagógica Via Jogos Quilles e Cilada, para Favorecer a Construção de Estruturas Operatórias e Noções Aritméticas em Crianças com Dificuldades de Aprendizagem**. Campinas, São Paulo: UNICAMP, 1993. Tese de Doutorado.

- 
- \_\_\_\_\_. A influência de Atividades com Jogos Quilles e Cilada no Desempenho Operatório e na Compreensão de Noções Aritméticas em Crianças com Dificuldades de Aprendizagem. **Proposições**, Campinas, v (5), n (1) [13], pp. 21-36, 1994.
- \_\_\_\_\_. **O Jogo Como Espaço Para Pensar: A Construção de Noções Lógicas e Aritméticas**. Campinas, São Paulo: Editora Papyrus, 1996.
- BRIGUENTI, Maria J. Lourenção. **Ensino e Aprendizagem da Trigonometria: Novas Perspectivas da Educação Matemática**. Rio Claro, São Paulo: UNESP, 1994. Dissertação de Mestrado.
- BRITO, Márcia R. F. **Um Estudo Sobre as Atitudes em Relação à Matemática em Estudantes de 1º e 2º Graus**. Campinas, São Paulo: UNICAMP, 1996. Livre Docência.
- \_\_\_\_\_. et al. **Um Estudo das Competências Adquiridas por Estudantes nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental**. In: Quinto Encontro Paulista de Educação Matemática. São José do Rio Preto, São Paulo, 1998.
- BROUGÈRE, Gilles. **Jogo e Educação**. Tradução: Patrícia Chitoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- BURAK, Dionísio. **Modelagem Matemática: Ações e Interação no Processo de Ensino-Aprendizagem**. São Paulo: UNICAMP, 1992. Tese de Doutorado.

- 
- CAMPEZATTO, Vera R. Von M. Fatores Facilitadores ou Dificultadores da Aprendizagem na Opinião dos Alunos do Setor Técnico-Científico da PUCRS. **Revista Educação**, Porto Alegre, n(25), pp. 91-103, 1993.
- CARNEIRO, M. A. B. O Jogo e Suas Diferentes Concepções. **Revista Psicopedagogia**, São Paulo, v (14), n (33), 1995.
- CÁRRER, J. Síndrome da 5ª série: Vínculo e Aprendizagem. **Revista Psicopedagogia**, São Paulo, v (14), n (33), 1995.
- CASTON, M. C. Parent and Student Attitudes Toward Mathematics as They Relate to Third Grade Mathematics Achievement. **Journal of Instructional Psychology**, v (20), n (2), pp. 96-101, 1993.
- COLL, C. et al. **Os Conteúdos Na Reforma: Ensino e Aprendizagem de Conceitos, Procedimentos e Atitudes**. Tradução: Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- CÓRBALAN, FERNANDO. **Juegos Matemáticos para Secundária y Bachillerato**. Editorial Sintesis. Série: Educación Matemática em Secundária. Madri, Espanha, 1996.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: Arte ou Técnica de Explicar e Conhecer**. São Paulo: Editora Ática, 1990.
- DERVILLE, Leonore M. T. **Psicologia Prática no Ensino**. Tradução: José Reis. São Paulo: IBRASA, 1969.
- DOMINGUES, M. E. M. DA Silva. **A Escola de 1º Grau: Passagem da 4ª para a 5ª Série**. São Paulo: PUC-SP, 1985. Tese de Doutorado.

- 
- EDUCATION RESOURCES INFORMATION IN CENTER. **CD-ROM ERIC**.  
EUA: ERIC, (CD-ROM). 1992 - march 1997.
- ELKONIN, Daniel B. **Psicologia del Jogo**. Tradução: Venancio Uribes.  
Madri: Visor Libros, 1980.
- FAUCONNIER, Gilles. **Mappings in Thought and Language**. USA:  
Cambrige University Press, 1997.
- FÁVERO, Maria H. et al **O Desenvolvimento de Homens e Mulheres  
Frente a Problemas de Matemática: Um Estudo Desenvolvido no  
Supletivo do 1º Grau**. In: VI Encontro Nacional de Educação  
Matemática. São Leopoldo, Rio Grande do Sul, 1998.
- FONSECA, Jairo Simon da. e MARTINS, Gilberto de Andrade. **Curso de  
Estatística**. São Paulo: Editora Atlas, 1990.
- FONSECA, Jairo Simon da., MARTINS, Gilberto de A. e TOLEDO, Geraldo  
Luciano. **Estatística Aplicada**. São Paulo: Editora Atlas, 1991.
- GARDNER, Martin. **Divertimentos Matemáticos**. Tradução: Bruno Mazza.  
São Paulo: IBRASA, 1967.
- GONÇALEZ, M. H. **Atitudes (Des)favoráveis com relação à Matemática**.  
Campinas, São Paulo: UNICAMP, 1995. Dissertação de Mestrado.
- GRANDO, Regina C. **O Jogo e Suas Possibilidades Metodológicas no  
Processo Ensino-Aprendizagem**. Campinas, São Paulo: UNICAMP,  
1995. Dissertação de Mestrado.

---

JESUS, Marcos A. S. de. Qual é o Interesse de Alunos do 1º Grau por Dominós Matemáticos? **Ceciliana. Santos**, São Paulo: Ano (7), n (8), pp. 117-132, 1997.

\_\_\_\_\_. **Qual é a Relação Entre o Desempenho Numa Avaliação de Matemática e as Atitudes em Relação à Matemática em Alunos de 5ª série do 1º grau?** In: VI Encontro Nacional de Educação Matemática, vol. I. São Leopoldo, Rio Grande do Sul, 1998.

JESUS, Marcos. A. S. de. e FERNANDES, Regina de J. **O Uso de Jogos Matemáticos no Ensino Fundamental.** In: VI Encontro Nacional de Educação Matemática, vol. II. São Leopoldo, Rio Grande do Sul, 1998.

KAMII, Constance. e DEVRIES, Rheta. **Jogos em Grupo na Educação Infantil: Implicação na Teoria de Piaget.** Tradução de Marina C.D. Carrasqueira. São Paulo: Trajetória Cultural, 1991.

KERLING, Fred Nichols. **Metodologia de Pesquisa em Ciências Sociais: um Tratamento Conceitual.** Tradução: Helena Mendes Rotundo. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda, 1980.

KIRKBY, Dave. Maths Games Workshop. **Mathematics in School**, v (15), n (5), pp. 14-15, 1986.

KISHIMOTO, Tizuco M. O Brinquedo na Educação: Considerações Históricas. **Revista Idéias**, n (7), pp. 39-45. São Paulo. 1992.

\_\_\_\_\_. O Jogo e a Educação Infantil. **Revista Proposições**, v (6), n (2) [17], pp. 46-63. Campinas, São Paulo: 1995.

- 
- KLAUSMEIER, Hebert J. e GOODWIN, William **Manual de Psicologia Educacional**. Tradução: Maria Célia Teixeira Azevedo de Abreu. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1977.
- KLOOSTERMAN, Peter. e GORMAN, Jacqueline. Building Motivation in The Elementary Mathematics Classroom. **School Science and Mathematics**, v (90), n (5), May/June/, 1990.
- LEDER, G. Mathematics Achievement and Fear of Success. **Journal for Research in Mathematic Education**, v(13), n (2), pp. 124-135, 1982.
- LIMA, Valéria S. **Mapeamento Cognitivo: Um Estudo Sobre a Formação do Conceito de Frações em Estudantes de Magistério e Professores de 1º Grau (1ª a 4ª Série)**. Campinas, São Paulo: UNICAMP, 1996. Dissertação de Mestrado.
- LUNA, Sérgio Vasconcelos. **Planejamento de Pesquisa. Uma Introdução: Elementos para uma Análise Metodológica**. São Paulo: EDUC, 1996.
- MACEDO, Lino de. Os Jogos e Sua Importância na Escola. **Caderno de Pesquisa do Instituto de Psicologia da USP**, São Paulo, n (93), pp. 5-10, 1995.
- MACEDO, Lino de., PETTY, Ana L. Sicoli e PASSOS, Norimar Christe. **Quatro Cores, Senha e Dominó: Oficina de Jogos em uma Perspectiva Construtivista e Psicopedagógica**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1997.
- MAGER, R. **Actitudes Positivas en la Enseñanza**. Tradução: Víctor Manuel Suárez D. México, D.F.: Editorial Pax-México, 1971.

- 
- McBRIDE, John and LAMB, Charles E. Using Commercial Games to Design Teacher- Made Games for the Mathematics Classroom. **Aritmetic Teacher**, Texas, USA, v (38), n (5), 1991.
- MIRANDA, N. **200 Jogos Infantis**. São Paulo: Martins Editora, 1972.
- MOREIRA, Marco A. e MASINE, Elcie F. Salzano. **A Aprendizagem Significativa: A Teoria de David P. Ausubel**. São Paulo: Editora Moraes Ltda, 1982.
- MORGADO, L. M. de A. A Introdução do Número na Escola Primária: Um Contributo Experimental. **Psychologica**, Coimbra, v (1), pp.105-125, 1988.
- MOURA, Manoel Oriosvaldo de. O Jogo e a Construção do Conhecimento Matemático. **Revista Idéias**, São Paulo, n (10), pp. 45-53, 1991.
- \_\_\_\_\_. O Jogo na Educação Matemática. **Revista Idéias**, São Paulo, n (7), pp. 62-67, 1992.
- MUÑIZ, Baudilio M. **Causas del Fracaso Escolar y Técnicas para Afrontarlo**. Madrid: Narcea, S. A . De Ediciones, 1983.
- NETO, Orozimbo L. de C. e NETO, J. Augusto da S. Pontes. Comparação das Atitudes de Alunos de 5ª Série Frente a Matemática com Professores de Matemática, de Sexos e Controles Diferentes. **Revista de Psicologia**, Fortaleza, v (2), n (1), pp. 57-62, 1984.
- NORUSIS, M. J. **SPSS/PC + V2 Base e Manual for the IBM/XT/AT na PS/2**. Chicago: SPSS inc, 1988.

- 
- OLDFIELD, B. J. In the learning of Mathematics: Games for Reinforcement of Skills. **Mathematics in School**, v (2), n (01), pp. 7-13, 1992.
- PACHECO, Edilson R. **Um Estudo de Atitudes em Relação ao Cálculo Diferencial e Integral, em Estudantes Universitários**. Campinas, São Paulo: UNICAMP, 1995. Dissertação de Mestrado.
- PARR, Alan. Games for Playing. **Mathematics in School**, v (23), n(3), pp. 11-13, 1994.
- PENTEADO, Wilma M. Alves. **Psicologia e Ensino**. São Paulo: Papelivros, 1980.
- PETTY, A . L. e PASSOS, N. C. **Algumas Reflexões Sobre o Jogo de Regras**, in: Sisto et al. *Atuação Psicopedagógica e Aprendizagem Escolar*. Petrópolis, Rio de Janeiro: Editora Vozes, 1996.
- PIROLA, N. Antonio. **Um Estudo Sobre a Formação do Conceito de Triângulo e Paralelogramo em Alunos do 1º grau**. Campinas, São Paulo: 1995. Dissertação de Mestrado.
- POZO, J. I. **Teorias Cognitivas del Aprendizagem**. Madrid: Ediciones Morata, S. L, 1994.
- RANDHAWA, B. S. et al. Role of Mathematics Self-efficacy in The structural model of Mathematics Achievement. **Journal of Educational Psychology**, v (85), n (1), PP. 41- 48, 1993.
- RELICH, Joe. Gender, Self-Concept and Teachers of Mathematics: Effects on Attitudes to Teaching and Learning. **Netherlands: Educational Studies in Mathematics**, v (30), pp. 179-195, 1996.

- 
- RIUS, Elisa Bonilla. La Educación Matemática: Una Reflexión Sobre su Naturaleza y Sobre su Metodología. **Educación Matemática**, México, D.F. v (1), n (2), pp. 28-42, 1989.
- RIUS, Elisa Bonilla. La Educación: Una Reflexión Sobre su Naturaleza y Sobre su Metodología. **Educación Matemática**, México, D.F. v (1), n (3), pp. 30-36, 1989.
- SAGAN, Carl. **O Mundo Assombrado Pelos Demônios: A Ciência Vista Como Uma Vela no Escuro**. Tradução: Rosaura Eichenberg. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.
- SANTOS, Lucila Maciel dos & GIGLIO, Zula Garcia. (1989). **Estudos de Psicologia**. São Paulo, v (6), n (1), 1989.
- SE/CENP, Secretaria de Estado da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. Projeto Ipê: **Matemática, o Currículo e a Compreensão da Realidade**. São Paulo, 1991.
- SE/CENP, Secretaria de Estado da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Proposta Curricular para o Ensino de Matemática: 1º grau**. São Paulo, 1992.
- SIEGEL, Sidney. **Estatística Não-Paramétrica Para as Ciências do Comportamento**. Tradução: Alfredo Alves de Farias. São Paulo: Editora McGraw-Hill Ltda, 1975.
- SISTO, Fermino F. et al . **A Atuação Psicopedagógica e Aprendizagem Escolar**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Editora Vozes, 1996.

- 
- SJÖDAHL, L. Are attitudes only of theoretical interest? **Scandinavian Journal of Educational Research**. v (34), n (4), pp. 301-315, 1990.
- SOVCHIK, R. e MECONI, L. J. Mathematical Games: Some Considerations. **School Science and Mathematics**, v (78), n (4), pp. 340-347, 1978.
- SPINILLO, A. C. Avaliação da Aprendizagem Numa Perspectiva Cognitiva. **Psychologica**, n (14), pp. 83-99, 1995.
- TANCREDI, Regina M. S. P. **Ser Bem Sucedido em Matemática: Opiniões de Professores**. In: Quinto Encontro Paulista de Educação Matemática. São José do Rio Preto, S.P, 1998.
- TRUEBLOOD, Cecil R. Hands On: help for Teachers. **Arithmetic Teacher**, v (33), n (6), pp.186-189, 1986.
- UNIVERSIDADES E BIBLIOTECAS. **CD-ROM UNIBIBLI**. 4ª ed. São Paulo: UNIBIBLI, (CD-ROM),1997.
- UNO, Revista de Didáctica de las Matemáticas: **Actitudes y Matemáticas**. Barcelona: Graó Educación de Serveis Pedagògics, n (13), Julio, 1997.
- VERGNAUD, Gérard. The Acquisition of Arithmetical Concepts. **Educational Studies in Mathematics**, v (10), pp. 263-274, 1979.
- VISCA, Jorge. **Introducción a los Juegos Lógicos en el Tratamiento Psicopedagógico**. Buenos Aires: Palabra Gráfica y Editora S.A, 1996.

---

ZATT, A . Dall'Onder. **Rendimento e Atitudes Em Estatística**. In: VI Encontro Nacional de Educação Matemática. São Leopoldo, RS, 1998.

WILLIFORD, Harold. Games for Developing Mathematical Strategy. **The Mathematics Teacher**, v (85), n (2), pp.96-98, 1992.

WOLLEAT, P. et al. Six Differences in High School Students Causal Attributions of Performance in Mathematics. **Journal for Research in Mathematics Education**, v (11), n (5), pp. 356-366, 1980.

**ANEXOS**

**ANEXOS****ANEXO 1: ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA**

Nome da Escola: .....

Nome do Aluno(a).....

Idade:..... Série:..... Turma:..... Diurno  Noturno Você é repetente de 5ª série? Sim  Não **ESCALA DE ATITUDES COM RELAÇÃO À MATEMÁTICA**

Instruções: Cada uma das frases abaixo expressa o sentimento que cada pessoa apresenta com relação à Matemática. Você deve comparar o seu sentimento pessoal com aquele expresso em cada frase, assinalando um dentre os quatro pontos colocados abaixo de cada uma delas, de modo a indicar com maior exatidão possível, o sentimento que você experimenta com relação à Matemática.

1. Eu fico sempre sob uma terrível tensão na aula de Matemática.  
( ) Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente
2. Eu não gosto de Matemática e me assusta ter que fazer essa matéria.  
( ) Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente
3. Eu acho a Matemática muito interessante e gosto das aulas de Matemática.  
( ) Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente
4. A Matemática é fascinante e divertida.  
( ) Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente
5. A Matemática me faz sentir seguro(a) e é, ao mesmo tempo, estimulante.  
( ) Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente
6. “Dá um branco” na minha cabeça e não consigo pensar claramente quando estudo Matemática.  
( ) Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente
7. Eu tenho a sensação de insegurança quando me esforço em Matemática.  
( ) Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente
8. A Matemática me deixa inquieto(a), descontente, irritado(a) e impaciente.  
( ) Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente
9. O sentimento que tenho com relação à Matemática é bom.  
( ) Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente

- 
10. A Matemática me faz sentir como se estivesse perdido(a) em uma selva de números e sem encontrar a saída.  
( ) Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente
11. A Matemática é algo que aprecio grandemente.  
( ) Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente
12. Quando eu ouço a palavra Matemática, eu tenho um sentimento de aversão.  
( ) Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente
13. Eu encaro a Matemática com um sentimento de indecisão, que é resultado do medo de não ser capaz em Matemática.  
( ) Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente
14. Eu gosto realmente da Matemática.  
( ) Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente
15. A Matemática é uma matéria que eu gosto realmente de estudar na escola.  
( ) Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente
16. Pensar sobre a obrigação de resolver um problema matemático me deixa nervoso(a).  
( ) Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente
17. Eu nunca gostei de matemática e é a matéria que me dá mais medo.  
( ) Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente
18. Eu fico mais feliz na aula de Matemática que na aula de qualquer outra matéria.  
( ) Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente
19. Eu me sinto tranquilo(a) em Matemática e gosto muito dessa matéria.  
( ) Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente
20. Eu tenho uma reação definitivamente positiva com relação à Matemática: Eu gosto e aprecio essa matéria.  
( ) Discordo Totalmente ( ) Discordo ( ) Concordo ( ) Concordo Totalmente

## ANEXO 2: PROVA DE MATEMÁTICA

Escola:.....

Aluno:..... Idade:..... Tempo gasto:..... min

série..... turma..... data...../...../..... Total de pontos obtidos:.....

Você é repetente de 5ª série? sim  não  gênero: masc.  fem. 

1. Expresse os resultados das somas e subtrações, usando algarismos romanos.

a)  $5 + 2 = \dots\dots\dots$

c)  $20 + 1 = \dots\dots\dots$

b)  $10 - 6 = \dots\dots\dots$

d)  $12 - 7 = \dots\dots\dots$

2. Rafael resolveu contar as laranjas que sua mãe comprou. Para cada grupo de 10 laranjas, foi fazendo um traço. Quando acabou a contagem, Rafael observou que sobraram 6 laranjas e estas marcas no papel:



Qual foi o total de laranjas que a mãe de Rafael comprou? .....

3. Calcule o valor das letras nas igualdades:

a)  $x + 5 = 9$      $x = \dots\dots\dots$

c)  $a - 1 = 7$      $a = \dots\dots\dots$

b)  $n - 8 = 6$      $n = \dots\dots\dots$

d)  $18 + 3 = m$      $m = \dots\dots\dots$

4. Use o sistema de numeração decimal, e escreva o número formado por:

a) Uma dúzia mais meia centena. (.....)

b) Uma centena menos cinco unidades. (.....)

c) Duas unidades de milhar mais uma centena. (.....)

d) Sete centenas mais cinco dezenas mais duas unidades. (.....)

5. Calcule o valor desconhecido das letras nas igualdades:

a)  $5 \cdot x = 45$      $x = \dots\dots\dots$

c)  $a \cdot 6 = 42$      $a = \dots\dots\dots$

b)  $15 : y = 3$      $y = \dots\dots\dots$

d)  $48 : 8 = n$      $n = \dots\dots\dots$

6. Expresse os resultados das multiplicações e divisões, usando algarismos romanos:

a)  $20 : 4 = \dots\dots\dots$

c)  $12 : 3 = \dots\dots\dots$

b)  $2 \cdot 7 = \dots\dots\dots$

d)  $3 \cdot 5 = \dots\dots\dots$

7. Calcule o valor das letras nas igualdades:

a)  $6 : a = 2$      $a = \dots\dots\dots$

c)  $5 \cdot y = 10$      $y = \dots\dots\dots$

b)  $7 - 2 = m$      $m = \dots\dots\dots$

d)  $2 + a = 12$      $a = \dots\dots\dots$

8. Responda:

a) o sucessor de 13 é .....

b) o antecessor de 17 é .....

c) Uma dúzia e meia é igual a.....

d) Uma dezena mais meia dúzia é igual a.....

9. João Paulo decidiu contar quantas peças tem o quebra-cabeça que ele ganhou de presente da sua tia Amélia. Para cada grupo de 6 peças ele escrevia no papel uma letra a. Após o término da contagem, notou que existiam 16 letras a escritas e mais 4 peças que sobraram.

Pergunta-se: Quantas peças tem o quebra-cabeça de João Paulo?

ANEXO 3: DIAGRAMA DE RAMO E FOLHA DAS NOTAS DOS SUJEITOS NO PRÉ-TESTE POR GRUPO<sup>7</sup>

Grupo Controle		Grupo Experimental	
Notas	Frequência	Notas	Frequência
0	0 0 3 3 5 5 8	0	0 0 0 8
1	0 0 0 3 3 3 5 5 5 5 5 8 8 8	1	0 0 0 3 3 5 5 8
2	0 0 3 3 5 5 5 5 8 8	2	0 0 0 3 5 5 5 5 5 5 8 8
3	0 3 3 3 5 5 5 5 8	3	0 3 3 3 5 5
4	0 3 3	4	0 0 0 0 3 3 5 8 8 8 8
5	0 3 5	5	0 3 5 5 8
6		6	5 8 8 8
7	0	7	0
8	0 3	8	
9	0 8	9	3
10		10	

ANEXO 4: DIAGRAMA DE RAMO E FOLHA DAS NOTAS DOS SUJEITOS NO PÓS-TESTE POR GRUPO<sup>8</sup>

Grupo Experimental		Grupo Controle	
Notas	Frequência	Notas	Frequência
0		0	8
1		1	0 8 8
2		2	0 0 3 3 8
3	3 5 5	3	0 0 0 0 3 3 3 5 8
4	0 0 3 3 5 8 8	4	3 3 8 8 8
5	0 3 5 5 5 5 5 8 8 8	5	0 0 0 3 3 3 3 5 5 5
6	0 3 3 3 5 5 8	6	0 5 5 5
7	0 0 3 3 3 5 5 5 5 8 8 8	7	0 0 8 8
8	0 3 3 3 3 3 8 8 8	8	0 0 3 3
9	3 5 5 5 8	9	0
10		10	0 0

<sup>7</sup> A coluna “notas” no diagrama de ramo e folha representa a parte inteira das notas de 0 a 10 na prova de Matemática, enquanto que a coluna frequência representa a parte decimal de cada nota, com suas respectivas frequências.

<sup>8</sup> A coluna “notas” no diagrama de Ramo e Folha representa a parte inteira das notas de 0 a 10 na prova de Matemática, enquanto que a coluna “frequência” representa a parte decimal de cada nota com suas respectivas frequências.

ANEXO 5: DIAGRAMA DE RAMO E FOLHA DA PONTUAÇÃO DOS SUJEITOS NA ESCALA DE ATITUDES NO PRÉ-TESTE POR GRUPO<sup>9</sup>

Grupo Experimental		Grupo Controle	
Pontuação	Frequência	Pontuação	Frequência
2	7	2	8
3	1 5 5 6	3	1 1 4 8 9
4	0 4 6 6 7 7 7 8 9	4	4 5 7 7 7
5	0 3 4 4 5 8 8	5	0 0 1 1 2 2 3 5 6 6 6 7 7 9 9 9 9 9 9
6	0 0 0 1 2 2 2 2 4 4 5 5 7 8 8 9 9	6	0 1 3 3 3 4 4 4 5 5 6 7
7	0 0 1 2 4 4 4 4 5 6 7 2	7	0 1 2 2 4 5 7 8
8		8	

<sup>9</sup> A coluna “pontuação” no diagrama de Ramo e Folha representa a parte inteira da pontuação de 20 a 80 na escala de atitudes em relação à Matemática, enquanto que a coluna “frequência” representa as unidades de 0 a 9 entre cada dezena com suas respectivas frequências.

ANEXO 6: DIAGRAMA DE RAMO E FOLHA DA PONTUAÇÃO DOS SUJEITOS NA ESCALA DE ATITUDES NO PÓS-TESTE POR GRUPO<sup>10</sup>

Grupo Experimental

Pontuação	Frequência
2	
3	9
4	1
5	3 5 6 7 7 8 9
6	0 0 1 1 3 3 4 4 4 4 5 6 6 6 6 6 6 6 7 7 8 8 9 9
7	0 1 1 2 2 2 3 3 4 6 6 7 7 7 8 9
8	0 0 0 0

Grupo Controle

Pontuação	Frequência
2	1
3	0 1 3 7 8
4	0 4 5 8 8
5	2 2 3 6 6 6 7 7 9 9
6	1 1 2 3 4 5 5 5 5 5 6 6 8 8 8
7	0 1 1 2 2 2 3 4 5 5 6 7 7 8
8	0

<sup>10</sup> A coluna "pontuação" no diagrama de Ramo e Folha representa a parte inteira da pontuação de 20 a 80 na escala de atitudes em relação à Matemática, enquanto que a coluna "frequência" representa as unidades de 0 a 9 entre cada dezena com suas respectivas frequências.

ANEXO 7: DISTRIBUIÇÃO DOS SUJEITOS DE ACORDO COM O GÊNERO, IDADE E REPETÊNCIA

GÊNERO Gênero

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
masculino	0	59	56,7	56,7	56,7
feminino	1	45	43,3	43,3	100,0
		-----	-----	-----	
	Total	104	100,0	100,0	

Valid cases 104 Missing cases 0

IDADE Idade

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	10	28	26,9	26,9	26,9
	11	34	32,7	32,7	59,6
	12	27	26,0	26,0	85,6
	13	15	14,4	14,4	100,0
		-----	-----	-----	
	Total	104	100,0	100,0	

Valid cases 104 Missing cases 0

REPET repetência

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
sim	0	5	4,8	4,8	4,8
	1	1	1,0	1,0	5,8
não	1	98	94,2	94,2	100,0
		-----	-----	-----	
	Total	104	100,0	100,0	

Valid cases 104 Missing cases 0

---

ANEXO 8: DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DE DESEMPENHO DOS SUJEITOS NA PROVA DE MATEMÁTICA NO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE

-- Description of Subpopulations --

Summaries of NOTPRE nota do aluno no pré-teste (anexo2)  
By levels of GRUPO Grupo

Variable	Value Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population		3,1370	2,1705	104
GRUPO	0 grupo experimental	3,3962	2,0301	53
GRUPO	1 grupo controle	2,8676	2,2964	51

Total Cases = 104

-- Description of Subpopulations --

Summaries of NOTPOS nota na prova no pós-teste  
By levels of GRUPO Grupo

Variable	Value Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population		5,7428	2,2575	104
GRUPO	0 grupo experimental	6,6509	1,7454	53
GRUPO	1 grupo controle	4,7990	2,3553	51

Total Cases = 104

ANEXO 9: ANÁLISE DE REGRESSÃO ENTRE AS NOTAS NO PÓS-TESTE E AS NOTAS NO PRÉ-TESTE DOS GRUPOS EXPERIMENTAL E CONTROLE

GRUPO: 0 grupo experimental

\*\*\*\* MULTIPLE REGRESSION \*\*\*\*

Listwise Deletion of Missing Data

Equation Number 1 Dependent Variable.. NOTPOS nota na prova no pós-teste

Block Number 1. Method: Enter NOTPRE

Variable(s) Entered on Step Number

1.. NOTPRE nota do aluno no pré-teste (anexo2)

Multiple R           ,56182  
R Square             ,31564  
Adjusted R Square   ,30222  
Standard Error      1,45800

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	50,00326	50,00326
Residual	51	108,41419	2,12577

F = 23,52244      Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
NOTPRE	,483041	,099596	,561821	4,850	,0000
(Constant)	5,010428	,393094		12,746	,0000

End Block Number 1 All requested variables entered.

GRUPO: 1 grupo controle

\*\*\* MULTIPLE REGRESSION \*\*\*

Equation Number 1 Dependent Variable.. NOTPOS nota na prova no pós-teste

Block Number 1. Method: Enter NOTPRE

Variable(s) Entered on Step Number

1.. NOTPRE nota do aluno no pré-teste (anexo2)

Multiple R           ,66219  
R Square             ,43850  
Adjusted R Square   ,42704  
Standard Error      1,78284

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	121,62957	121,62957
Residual	49	155,74788	3,17853

F = 38,26601      Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
NOTPRE	,679188	,109795	,662192	6,186	,0000
(Constant)	2,851348	,401817		7,096	,0000

End Block Number 1 All requested variables entered.

---

 ANEXO 10: ESTATÍSTICAS DE DESEMPENHO DOS SUJEITOS DOS GRUPOS EXPERIMENTAL E CONTROLE NA PROVA DE MATEMÁTICA

GRUPO: 0 grupo experimental

- - - t-tests for paired samples - - -

Variable	Number of pairs	Corr	2-tail Sig	Mean	SD	SE of Mean
NOTPOS	nota na prova do pós-teste			6,6509	1,745	,240
	53	,562	,000			
NOTPRE	nota do aluno no pré-teste			3,3962	2,030	,279

## Paired Differences

Mean	SD	SE of Mean	t-value	df	2-tail Sig
3,2547	1,785	,245	13,27	52	,000
95% CI (2,763; 3,747)					

GRUPO: 1 grupo controle

- - - t-tests for paired samples - - -

Variable	Number of pairs	Corr	2-tail Sig	Mean	SD	SE of Mean
NOTPOS	nota na prova do pós-teste			4,7990	2,355	,330
	51	,662	,000			
NOTPRE	nota do aluno no pré-teste			2,8676	2,296	,322

## Paired Differences

Mean	SD	SE of Mean	t-value	df	2-tail Sig
1,9314	1,913	,268	7,21	50	,000
95% CI (1,393; 2,469)					

ANEXO 11: ESTATÍSTICAS DE MÉDIAS DAS DIFERENÇAS DE NOTAS NA PROVA DE MATEMÁTICA DOS GRUPOS EXPERIMENTAL E CONTROLE

Variable	Number of Cases	Mean	SD	SE of Mean
-----				
DIFNOT diferença de nota (notapós-notapré)				
grupo experimental	53	3,2547	1,785	,245
grupo controle	51	1,9314	1,913	,268
-----				

Mean Difference = 1,3233

Levene's Test for Equality of Variances: F= ,015 P= ,903

t-test for Equality of Means				95%	
Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE of Diff	CI for Diff
-----					
Equal	3,65	102	,000	,363	(,604; 2,043)
Unequal	3,64	100,83	,000	,363	(,603; 2,044)
-----					

ANEXO 12: ANÁLISE DE REGRESSÃO ENTRE AS NOTAS NO PRÉ-TESTE E A PONTUAÇÃO NA ESCALA DE ATITUDES NO PRÉ-TESTE DOS GRUPOS EXPERIMENTAL E CONTROLE

GRUPO: 0 grupo experimental

\*\*\*\* MULTIPLE REGRESSION \*\*\*\*

Listwise Deletion of Missing Data

Equation Number 1 Dependent Variable.. NOTPRE nota do aluno no pré-teste

Block Number 1. Method: Enter PONTPRE

Variable(s) Entered on Step Number

1.. PONTPRE pontuação no pré-teste (Anexo1)

Multiple R           ,17255  
R Square             ,02977  
Adjusted R Square   ,01075  
Standard Error       2,01914

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	6,38041	6,38041
Residual	51	207,92384	4,07694

F = 1,56500      Signif F = ,2166

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
PONTPRE	,029320	,023437	,172548	1,251	,2166
(Constant)	1,723053	1,365923		1,261	,2129

End Block Number 1 All requested variables entered.

GRUPO: 1 grupo controle

\*\*\*\* MULTIPLE REGRESSION \*\*\*\*

Equation Number 1 Dependent Variable.. NOTPRE nota do aluno no pré-teste

Block Number 1. Method: Enter PONTPRE

Variable(s) Entered on Step Number

1.. PONTPRE pontuação no pré-teste (Anexo1)

Multiple R           ,24873  
 R Square             ,06187  
 Adjusted R Square   ,04272  
 Standard Error       2,24680

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	16,31253	16,31253
Residual	49	247,35659	5,04809

F = 3,23142      Signif F = ,0784

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
PONTPRE	,042520	,023653	,248732	1,798	,0784
(Constant)	,356488	1,431928		,249	,8044

End Block Number 1 All requested variables entered.

---

ANEXO 13: DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DE PONTUAÇÃO DOS SUJEITOS NA ESCALA DE ATITUDES NO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE DOS GRUPOS EXPERIMENTAL E CONTROLE

-- Description of Subpopulations --

Summaries of PONTPRE pontuação no pré-teste (Anexo1)  
By levels of GRUPO Grupo

Variable	Value Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population		58,0433	12,6752	104
GRUPO	0 grupo experimental	57,0660	11,9470	53
GRUPO	1 grupo controle	59,0588	13,4334	51

Total Cases = 104

-- Description of Subpopulations --

Summaries of PONTPOS pontuação no pós-teste (Anexo1)  
By levels of GRUPO Grupo

Variable	Value Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population		63,4519	12,2204	104
GRUPO	0 grupo experimental	66,8302	8,9480	53
GRUPO	1 grupo controle	59,9412	14,1314	51

Total Cases = 104

ANEXO 14: ANÁLISE DE REGRESSÃO ENTRE A PONTUAÇÃO NA ESCALA DE ATITUDES NO PÓS-TESTE E A PONTUAÇÃO NA ESCALA DE ATITUDES NO PRÉ-TESTE DOS GRUPOS EXPERIMENTAL E CONTROLE

GRUPO: 0 grupo experimental

\*\*\*\* MULTIPLE REGRESSION \*\*\*\*

Listwise Deletion of Missing Data

Equation Number 1 Dependent Variable.. PONTPOS pontuação no pós-teste (An

Block Number 1. Method: Enter PONTPRE

Variable(s) Entered on Step Number

1.. PONTPRE pontuação no pré-teste (Anexo1)

Multiple R ,26976  
 R Square ,07277  
 Adjusted R Square ,05459  
 Standard Error 8,70033

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	302,98807	302,98807
Residual	51	3860,48363	75,69576

F = 4,00271 Signif F = ,0508

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
PONTPRE	,202047	,100989	,269765	2,001	,0508
(Constant)	55,300185	5,885659		9,396	,0000

End Block Number 1 All requested variables entered.

GRUPO: 1 grupo controle

\*\*\*\* MULTIPLE REGRESSION \*\*\*\*

Equation Number 1 Dependent Variable.. PONTPOS pontuação no pós-teste  
(An

Block Number 1. Method: Enter PONTPRE

Variable(s) Entered on Step Number

1.. PONTPRE pontuação no pré-teste (Anexo1)

Multiple R ,68357  
R Square ,46726  
Adjusted R Square ,45639  
Standard Error 10,41905

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	4665,54996	4665,54996
Residual	49	5319,27357	108,55660

F = 42,97804 Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
PONTPRE	,719085	,109687	,683567	6,556	,0000
(Constant)	17,472866	6,640270		2,631	,0113

End Block Number 1 All requested variables entered.

---

 ANEXO 15: ESTATÍSTICAS DE PONTUAÇÃO NA ESCALA DE ATITUDES DOS SUJEITOS DOS GRUPOS EXPERIMENTAL E CONTROLE

GRUPO: 0 grupo experimental  
 - - - t-tests for paired samples - - -

Variable	Number of pairs	Corr	2-tail Sig	Mean	SD	SE of Mean
PONTPOS	pontuação no pós-teste			66,8302	8,948	1,229
	53	,270	,051			
PONTPRE	pontuação no pré-teste			57,0660	11,947	1,641

Paired Differences						
Mean	SD	SE of Mean	t-value	df	2-tail Sig	
9,7642	12,850	1,765	5,53	52	,000	
95% CI (6,221; 13,307)						

GRUPO: 1 grupo controle  
 - - - t-tests for paired samples - - -

Variable	Number of pairs	Corr	2-tail Sig	Mean	SD	SE of Mean
PONTPOS	pontuação no pós-teste			59,9412	14,131	1,979
	51	,684	,000			
PONTPRE	pontuação no pré-teste			59,0588	13,433	1,881

Paired Differences						
Mean	SD	SE of Mean	t-value	df	2-tail Sig	
,8824	10,983	1,538	,57	50	,569	
95% CI (-2,207; 3,972)						

ANEXO 16: ANÁLISE DE REGRESSÃO ENTRE AS NOTAS NO PÓS-TESTE E PONTUAÇÃO NA ESCALA DE ATITUDES NO PÓS-TESTE DOS GRUPOS EXPERIMENTAL E CONTROLE

GRUPO: 0 grupo experimental

\*\*\* MULTIPLE REGRESSION \*\*\*

Listwise Deletion of Missing Data

Equation Number 1 Dependent Variable.. NOTPOS nota na prova no pós-teste

Block Number 1. Method: Enter PONTPOS

Variable(s) Entered on Step Number

1.. PONTPOS pontuação no pós-teste (Anexo1)

Multiple R           ,12388  
R Square             ,01535  
Adjusted R Square   -,00396  
Standard Error       1,74887

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	2,43116	2,43116
Residual	51	155,98629	3,05855

F = ,79487      Signif F = ,3768

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
PONTPOS	,024165	,027104	,123881	,892	,3768
(Constant)	5,036021	1,827213		2,756	,0081

End Block Number 1 All requested variables entered.

GRUPO: 1 grupo controle

\*\*\* MULTIPLE REGRESSION \*\*\*

Equation Number 1 Dependent Variable.. NOTPOS nota na prova do pós-teste

Block Number 1. Method: Enter PONTPOS

Variable(s) Entered on Step Number

1.. PONTPOS pontuação no pós-teste (Anexo1)

Multiple R           ,30083  
R Square             ,09050  
Adjusted R Square   ,07194  
Standard Error      2,26902

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	25,10285	25,10285
Residual	49	252,27461	5,14846

F = 4,87580      Signif F = ,0319

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
PONTPOS	,050141	,022707	,300833	2,208	,0319
(Constant)	1,793521	1,397704		1,283	,2055

End Block Number 1 All requested variables entered.

ANEXO 17: ESTATÍSTICAS DAS MÉDIAS DAS DIFERENÇAS DE PONTUAÇÃO DOS SUJEITOS NA ESCALA DE ATITUDES

-- Description of Subpopulations --

Summaries of DIFPONT diferença de pontuação (pontpos-pontpre)  
By levels of GRUPO Grupo

Variable	Value Label	Mean	Std Dev	Cases
For Entire Population		5,4087	12,7210	104
GRUPO 0	grupo experimental	9,7642	12,8499	53
GRUPO 1	grupo controle	,8824	10,9830	51

Total Cases = 104

t-tests for independent samples of GRUPO Grupo

Variable	Number of Cases	Mean	SD	SE of Mean
-----				
DIFPONT	diferença de pontuação (pontpos-pontpre)			
grupo experimental	53	9,7642	12,850	1,765
grupo controle	51	,8824	10,983	1,538
-----				

Mean Difference = 8,8818

Levene's Test for Equality of Variances: F= 3,521 P= ,063

t-test for Equality of Means				95%	
Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE of Diff	CI for Diff
-----					
Equal	3,78	102	,000	2,348	(4,223; 13,540)
Unequal	3,79	100,62	,000	2,341	(4,237; 13,527)
-----					

## ERRATA

Na linha 8 da página 69, lê-se:

as atitudes no pré-teste e no pós-teste, ou seja, *não significa que* alunos que tiveram.....