

Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Produção

**A UTILIZAÇÃO DOS MEIOS TECNOLÓGICOS NO ENSINO-
APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA.**

Dissertação de Mestrado

KENNEDY MEDEIROS TAVARES DE SOUZA

Florianópolis
2002

Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Produção

**A UTILIZAÇÃO DOS MEIOS TECNOLÓGICOS NO ENSINO-
APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA**

KENNEDY MEDEIROS TAVARES DE SOUZA

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção da
Universidade Federal de Santa Catarina,
como requisito parcial à obtenção
do título de Mestre em
Engenharia de Produção.

Florianópolis
2002

KENNEDY MEDEIROS TAVARES DE SOUZA

**A UTILIZAÇÃO DOS MEIOS TECNOLÓGICOS NO ENSINO-
APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA**

Esta dissertação foi julgada adequada e aprovada para obtenção
do título de **Mestre em Engenharia de Produção** no
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
da **Universidade Federal de Santa Catarina**

Florianópolis, 27 de fevereiro de 2002.


Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D.
Coordenador do Curso

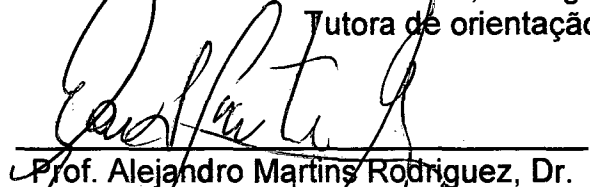
BANCA EXAMINADORA:



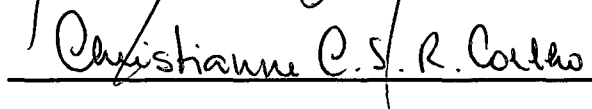
Prof. Amir Mattar Valente, Dr.
Orientador



Profa. Janae Gonçalves Martins, M.Eng.
Tutora de orientação



Prof. Alejandro Martins Rodriguez, Dr.



Profa. Chistianne Coelho de Souza
Reinisch Coelho, Dra.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação e aos Professores do Curso de Pós-Graduação de Engenharia de Produção da USFC.

Ao professor orientador Amir Mattar Valente, Dr.

À professora tutora de orientação Janae Gonçalves Martins, M.Eng., pela sua orientação segura, respeito e incentivo desde os primeiros rascunhos desta iniciação científica.

À Coordenação de Administração das Faculdades SPEI, professor Cláudio Marlus Skora, Msc., proporcionando condições para a realização desta pesquisa.

À Coordenação de Informática das Faculdades SPEI, professor Orlei José Pombeiro, Msc., proporcionando condições para a realização desta pesquisa.

À Coordenação de Farmácia e Bioquímica do UnicenP, professora Márcia Itiberê da Cunha, Dra., proporcionando condições para a realização desta pesquisa.

À Direção das Faculdades SPEI, que auxiliou com meia bolsa, contribuindo para a minha formação.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram de alguma forma para a realização desta pesquisa.

DEDICATÓRIA

**A minha esposa, Adriane
pelo apoio constante.**

SUMÁRIO

RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
LISTA DE GRÁFICOS	x
LISTA DE TABELAS	xi
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Justificativa	2
1.1.1 Objetivo geral	4
1.1.2 Objetivos específicos	5
1.1.3 Definição do problema	5
1.1.4 Limitações da pesquisa	6
1.1.5 Estrutura	6
2 COGNIÇÃO (REVISÃO DE LITERATURA)	8
2.1 Histórico	8
2.2 Percepção	10
2.3 Memória	11
2.3.1 Representação de imagens	13
2.4 Pensamento	14
2.4.1 Os progressos do pensamento	16
2.4.2 Os progressos da conduta e da socialização	17
2.4.3 Estruturas lógico-matemáticas	18
2.4.4 Raciocínio dedutivo e indutivo	19
2.4.5 Imaginação	20

2.5 Interatividade	22
2.6 Vontade	24
2.7 Criatividade	26
2.8 Síntese do Capítulo	28
3 TEORIAS DA APRENDIZAGEM (REVISÃO DE LITERATURA)	30
3.1 Histórico	30
3.2 Processo analógico	31
3.2.1 Teoria de Jean Piaget	31
3.2.1.1 Implicações educacionais	33
3.2.2 Teoria de Lev S. Vigotsky	34
3.2.2.1 Implicações educacionais	37
3.2.3 Teoria de Howard Gardner.....	39
3.2.3.1 Implicações educacionais	40
3.2.4 Teoria de Paulo Freire.....	42
3.2.4.1 Implicações educacionais	43
3.3 Processo digital	45
3.3.1 Teoria de Roger C. Schank.....	45
3.3.1.1 Implicações educacionais	47
3.4 Síntese do Capítulo	49
4 ESTATÍSTICA ANALÓGICA E DIGITAL	51
4.1 Histórico	51
4.2 Processo analógico	52
4.2.1 Solução de problemas.....	53
4.3 Processo digital	56
4.3.1 Soluções de problemas.....	57
4.4 Interação Analógico – Digital	59

4.5 Utilização do Programa EXCEL	62
4.5.1 Planejamento didático.....	63
4.5.1.1 Precauções e considerações.....	63
4.6 Síntese do Capítulo	64
5 APLICAÇÃO METODOLÓGICA DOS PROCESSOS	67
5.1 As Organizações	67
5.1.1 Perfil profissional.....	70
5.2 Descrição do Método	71
5.3 Aplicação do Método Analógico-Digital	73
5.3.1 Método analógico.....	74
5.3.2 Método digital.....	75
5.3.3 Elaboração do trabalho de pesquisa.....	76
5.4 Aplicação do Questionário	79
5.4.1 Análise e contribuições dos alunos para a pesquisa.....	93
5.5 Evolução da Aplicação do Método	98
6 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	102
6.1 Trabalhos Futuros	104
ANEXOS	105
Anexo 1 – Questionário	106
Anexo 2 – Declaração de Autorização para Pesquisa	110
Anexo 3 – Realização de Trabalho de Pesquisa: Focos de Calor	114
Anexo 4 – Realização de Trabalho de Pesquisa: Distribuição de Casos de Aids, Segundo Sexo e Idade	143
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	163

RESUMO

SOUZA, Kennedy Medeiros Tavares de. **A utilização dos meios tecnológicos no ensino-aprendizagem de Estatística**. Florianópolis, 2002. 181 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2002.

Este trabalho tem o objetivo de aplicar os métodos analógico e digital no processo ensino-aprendizagem na disciplina de Estatística nos cursos de graduação. A interação desses dois sistemas envolve os alunos na construção e reconstrução do conhecimento. Através dos dois métodos são intensificadas situações-problemas, com intuito de promover ao aluno a ação na tomada de decisão, desencadeando o ato de pensar, interpretar e criar, englobando os aspectos cognitivos e o relacionamento interpessoal referentes ao crescimento individual e coletivo. Foi realizada uma pesquisa em duas Instituições de Ensino Superior, Faculdades SPEI, nos cursos de Administração e Bacharelado em Sistemas de Informação; e UnicenP, no curso de Farmácia, no 1º ano do segundo semestre de 2000, envolvendo um total de 258 alunos. Os levantamentos quantitativos e qualitativos acrescidos de testemunhos obtidos, permitiram avaliar o interesse dos alunos quanto à relação teoria-prática, envolvendo as atividades de forma integradora no processo de aprender a aprender. Foi constatado a utilização do computador como um meio motivador na aprendizagem, tornando-se necessária a utilização de estratégias de ensino para sua eficácia. Restrições também foram apontadas, repercutidas no trabalho de pesquisa, onde o número de participantes muito excessivo em um grupo, recai na dificuldade de organização.

Palavras-chave: Cognição, Aprendizagem, Interatividade, Tecnologia.

ABSTRACT

SOUZA, Kennedy Medeiros Tavares de. **A utilização dos meios tecnológicos no ensino-aprendizagem de Estatística**. Florianópolis, 2002. 181 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2002.

This work has the objective of applying the analogical and digital methods in the process teaching-learning in the discipline of Statistics in the graduation courses. The interaction of those two systems involves the students in the construction and reconstruction of the knowledge. Through the two methods the situations problems are intensified, with the intention of promoting the student to the action in the taking of decision, unchaining the act of thinking, to interpret and to create, including the cognitive aspects and the relationship referring interpersonal to the individual and collective growth. A research was accomplished in two higher education Institutions, College SPEI, in the courses of Administration and Systems of Information; and UnicenP, in the course of Pharmacy, in the 1 st year of the second semester of 2000, involving a total of 258 students. The quantitative risings and qualitative, increase of obtained testimonies, allwed to evaluate the students' interest with relationship to the relatinship theory-pratice, involving the activities of form integrate in the process of learning to learn. It was verified that the use of computer as a middle motivate in the learning, becoming necessary the use of teaching strategies for its effectiveness. Restrictions were also pointed, rebounded in the research work, where the very excessive number of participants in a group, relapses in the organization difficulty.

Key-words: Cognition, Learning, Interactive, Technology.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: O computador como recurso facilitador no ensino-aprendizagem...	80
Gráfico 2: Construção do conhecimento	82
Gráfico 3: O computador como um instrumento motivador	83
Gráfico 4: Interação analógico-digital	84
Gráfico 5: Interação como estímulo à criatividade	86
Gráfico 6: Relação teoria e prática	87
Gráfico 7: Interação entre aprendizado e método	88
Gráfico 8: A integração analógico-digital orientada para a construção do conhecimento	90
Gráfico 9: Aplicação de instrumentos para a resolução de problemas.....	91
Gráfico 10: Atividades coletivas para o desenvolvimento de habilidades	92
Gráfico 11: O aproveitamento dos conteúdos no sistema analógico-digital.....	94
Gráfico 12: A resolução de problemas na concepção dos alunos.....	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: O computador como recurso facilitador no ensino-aprendizagem ...	80
Tabela 2: Construção do conhecimento.....	81
Tabela 3: O computador como um instrumento motivador.....	83
Tabela 4: Interação analógico-digital	84
Tabela 5: Interação como estímulo à criatividade.....	85
Tabela 6: Relação teoria e prática	87
Tabela 7: Interação entre aprendizado e método.....	88
Tabela 8: A integração analógico-digital orientada para a construção do conhecimento.....	89
Tabela 9: Aplicação de instrumentos para a resolução de problemas	91
Tabela 10: Atividades coletivas para o desenvolvimento de habilidades.....	92
Tabela 11: O aproveitamento dos conteúdos no sistema analógico-digital.....	93
Tabela 12: A resolução de problemas na concepção dos alunos	96

1 INTRODUÇÃO

A educação universitária empenha-se em reinventar a educação, pressupõe metodologias que proponham desafios a serem superados pelos alunos, tendo o professor como mediador e orientador do processo. Observa-se como objetivo comum, a construção de um sistema educacional que prepare cidadãos para servirem com qualidade o ambiente onde estiverem inseridos.

Por isso, há necessidade de mudanças no processo ensino-aprendizagem, englobando vários detalhes que não podem ser esquecidos e nem deixados de lado.

Um dos exemplos, é o processo analógico que induz à capacidade inventiva, os conteúdos devem ser apresentados geométrica, numérica e algebricamente; não é cabível ensinar sem exigir o raciocínio dedutivo e indutivo, e a tomada de decisão de uma situação-problema que exija do aluno a compreensão do ensino para oportunizar sua comunicação e expor suas idéias e conclusões.

O processo digital utiliza-se dos meios tecnológicos que estão abertos à classe universitária, o professor deve buscar meios de ensinar com o auxílio do computador, para que o aluno adquira a capacidade de produzir conhecimento, selecionar e criticar informações relevantes através da visualização, experimentação numérica e gráfica, o ponto de vista verbal ou descritivo é também relevante nesse processo.

Na disciplina de Estatística nos cursos de graduação são aplicados esses dois processos, com o intuito de criar condições ao aluno de construir o conhecimento, portanto é necessário rever alguns pontos relevantes para

aplicar adequadamente o método analógico e digital, de forma consciente, para desencadear a construção e a reconstrução de forma evolutiva.

Para isso, é necessário que o educador articule estratégias:

“... há a necessidade de pensar a constituição de teia teórica de forma crítica e coerente, elevando-se a qualidade da prática acadêmica e da prática profissional, a fim de organizar um sistema de idéias que esteja comprometido com o crescimento individual, coletivo e organizacional.”

(Carvalho, 2001, p. 4)

Neste sentido, buscam-se alicerces de um ensino que trabalhe com a investigação e com a dúvida científica, que instrumentalize o aluno ajudando-o a pensar e a ter independência intelectual, possibilitando a busca contínua do próprio conhecimento.

1.1 Justificativa

Atualmente os livros técnicos buscam direcionar seus objetivos, apresentando o cálculo de uma forma intuitiva, ilustrando-os com vários exemplos em diversas áreas afins, incluindo a tecnologia, como calculadoras gráficas e os sistemas de computação. Apresentam e estimulam o uso dos recursos tecnológicos, citando sites, indicando softwares, orientando como utilizá-los.

O sistema analógico-digital no ensino-aprendizagem é um meio de diversificar o ensino, buscando alternativas com intuito de utilizar os recursos computacionais.

Segundo Betti (*apud* Tenório, 1998, p.38) o sistema analógico e digital diferenciam-se, sendo definidos da seguinte forma:

“A diferença entre os dois métodos consiste portanto no fato que em um caso o resultado do cálculo provêm de um dispositivo físico concreto cuja operação a executar se pode obter da lei de funcionamento, enquanto no outro caso se estuda a propriedade e o comportamento de um fenômeno real no interior de uma teoria e o cálculo vem em seguida mediante o método formal da teoria e da dedução lógica.”

Por outro lado Gadotti (1995, p. 279) alerta sobre a utilização de novas tecnologias, baseado em dados da Unesco que defende 21 princípios, entre eles:

“O conceito de ensino geral deve ser ampliado de forma a englobar os conhecimentos socioeconômicos, técnicos e práticos. Devem ser abolidas as distinções entre os diferentes tipos de ensino: científico, técnico, profissional. A educação deve ter um caráter simultâneo entre o teórico, o tecnológico, o prático e o manual.”

Para Cortelazzo (*apud* Cortelazzo, 1999 p.94) a utilização do sistema analógico-digital:

“Em particular o computador, podem ser mediadores, na construção conjunta do conhecimento por professores e alunos, na formação de indivíduos que desenvolvam sua construção contínua, aprendendo a ser, aprendendo a fazer, aprendendo a conhecer a ser e aprendendo a trabalhar com o outro de forma cooperativa a fim de criar uma inteligência coletiva capaz de gerenciar conflitos e promover uma vida mais humana.”

Por outro lado Resenblueth (*apud* Sancho, 1998, p.31) “... define um corpo de conhecimentos como uma tecnologia quando “é compatível com a ciência coetânea e controlável pelo método científico e é empregado para controlar, transformar ou criar coisas ou processos naturais ou sociais.” Esta

concepção leva o autor a considerar como uma tecnologia todas as disciplinas orientadas para a prática, "sempre que praticarem o método científico".

A utilização dos computadores como recurso didático pode melhorar a aprendizagem sempre que se analise com critérios pedagógicos. Dentre desses critérios Liguori (*apud* Litwin, 1997, p.90) cita:

"A contribuição para a aprendizagem desde uma perspectiva inovadora, isto é, que favoreça participação solidária entre os alunos; possibilite a pesquisa, a aprendizagem por descoberta e a recriação dos conhecimentos; apresente uma visão integradora em sua concepção, e propicie o tratamento interdisciplinar dos temas do currículo."

A utilização do programa Excel, na disciplina de Estatística nos cursos de graduação possibilita:

- a) operar com dados reais, tratar grandes quantidades de dados numéricos e sistematizar informação através de indicadores estatísticos;
- b) representar a informação em diferentes formas (numérica ou gráfica), transitando facilmente entre elas o que pode ajudar a melhor compreender conceitos e relações;
- c) construir simulações de situações e testar alternativas, decidindo de forma fundamentada por uma opção.

1.1.1 Objetivo geral

Este trabalho tem como objetivo, propor estratégias metodológicas de como ensinar Estatística, propiciando a construção e a reconstrução do conhecimento através do uso de softwares tecnológicos.

1.1.2 Objetivos específicos

- a) Motivar o aluno e interagir com o grupo no processo ensino-aprendizagem.
- b) Instigar o raciocínio e a reflexão dos conteúdos lógico-matemáticos.
- c) Introduzir as instrumentações modernas necessárias para um bom desempenho profissional e para a pesquisa.
- d) Analisar comparativamente os sistemas analógico e digital no ensino de estatística.
- e) Propiciar a compreensão e a aplicação dos conceitos estatísticos através da tecnologia.

1.1.3 Definição do problema

É fundamental, em primeiro lugar, conhecer as ferramentas computacionais e atender às suas limitações, características e requisitos próprios, quando se pretende utilizá-las no processo ensino-aprendizagem. É necessário criar uma competência que esteja entre os dois grandes aspectos da arte: o domínio das competências no uso dos meios e o conhecimento das metodologias numa perspectiva educacional.

Além disso surgem outros aspectos problemáticos como:

- a) A estrutura de um laboratório de informática não é adequada para atender uma turma com um número excessivo de alunos. Como proceder nesses casos? Que tipo de auxílio didático pode ser fornecido para que o aluno utilize os recursos computacionais extra-sala?

- b) Que estratégia de ensino e meios, o professor deve beneficiar-se para que o computador não torne as aulas dispersas?
- c) Como avaliar nesse sistema analógico-digital?

1.1.4 Limitações da pesquisa

O presente estudo parte de pesquisas bibliográficas através de conceitos sobre o Sistema Analógico-Digital no processo Ensino-Aprendizagem, aos quais estaremos limitados aos referenciais pesquisados.

Posteriormente, adota-se uma pesquisa de campo realizada no final do segundo semestre de 2000, em duas Instituições de Ensino Superior, abrangendo três cursos distintos, com o intuito de utilizar o computador como um meio de aprendizagem. Apresentando também opiniões sobre a aplicação desse sistema na aquisição do conhecimento.

1.1.5 Estrutura

O trabalho é composto por sete capítulos nos quais será abordada a seguinte estrutura:

No primeiro capítulo, INTRODUÇÃO, será contextualizada a justificativa, a definição do problema, os objetivos gerais e específicos, as limitações e a estrutura do trabalho. O segundo capítulo trata da fundamentação teórica relacionada à COGNIÇÃO. No terceiro capítulo, cujo título é TEORIAS DA APRENDIZAGEM, faz-se uma revisão bibliográfica dos conceitos de algumas teorias relacionando o processo analógico e digital e suas implicações educacionais. No quarto capítulo, mostra-se a ESTATÍSTICA ANALÓGICA E

DIGITAL, apresentando uma comparação dos dois sistemas aplicados em soluções de problemas e sua interação. No quinto capítulo, aborda-se as APLICAÇÕES METODOLÓGICAS DOS PROCESSOS, apresentando a pesquisa de campo em duas Instituições de Ensino Superior na disciplina de Estatística, análise e resultados estatísticos do sistema analógico e digital com aplicação de um questionário, além da descrição da evolução da aplicação do método. No sexto capítulo, apresentam-se as CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES. No sétimo capítulo serão disponibilizadas as REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS utilizadas.

2 COGNIÇÃO (REVISÃO DE LITERATURA)

Alguns aspectos relevantes do desenvolvimento mental do indivíduo serão abordados de maneira sistemática, citando os progressos da consciência e do intelecto humano, elucidando sua funcionalidade através do desenvolvimento progressivo de suas capacidades cognitivas. Entre os temas apresentados salientam-se: a percepção, memória em particular das representações de imagens, o pensamento ressaltando seus progressos, a interatividade, vontade e criatividade.

2.1 Histórico

Vigotski (1998a) no século XIX, verificou o estudo da natureza humana como um atributo da filosofia; em meados deste século, Darwin lançou seu livro que argumentava a favor da continuidade essencial entre o homem e outros animais, numa definição única regulada pelas leis naturais, ocasionando algumas controvérsias entre intelectuais da época que não admitiam uma comparação entre humanos adultos e animais. Contudo, ofereceu à psicologia uma análise mais profunda sobre o comportamento humano e o animal, entre eventos mentais e ambientais, ocasionando uma ruptura de idéias entre as escolas de psicologia. No início do século XX, as escolas abriram-se para estudos científicos do comportamento humano e animal, mas desprezaram os processos psicológicos superiores, como pensamento, comportamento volitivo e linguagem. Em destaque surge a teoria gestaltista, que a princípio rejeitava a

possibilidade de processos psicológicos simples, explicar processos mais complexos.

Segundo Vigotski (1998c) foi Jean Piaget que revolucionou o estudo da linguagem e do pensamento na fase infantil, com a introdução de novos métodos que investigaram sistematicamente o desenvolvimento da percepção e do pensamento abstrato, verificando nas crianças aquilo que elas têm e não aquilo que lhes falta, diferenciando portanto do adulto.

Piaget e Inhelder (1999) analisam o crescimento mental que implica no desenvolvimento das condutas, incluindo o comportamento e a consciência até a fase de transição verificada como adolescência, conduzindo-o na sociedade adulta. Essas funções figurativas do conhecimento como percepção, imagem mental e memória evoluem sob efeito do progresso da operatividade, permitindo compreender as transformações. O crescimento mental e físico são influenciados pelo meio em que vive o indivíduo, por isso certos fatores devem ser considerados, pois dependem da experiência adquirida.

Por outro lado, Vigotski (1998a) analisou o desenvolvimento intelectual do indivíduo, que dá origem às inteligências prática e abstrata, sendo constituída pela fala e pela atividade prática, o uso de instrumentos é considerado uma outra forma de proporcionar novas relações com o ambiente e posteriormente o desenvolvimento do intelecto.

Piaget (1983) verifica que no início do século XX, Alfred Binet inicia o processo de mensuração das capacidades psíquicas quantitativamente; posteriormente Gardner (1996) contesta o método aplicado, considerando que os indivíduos estão em pleno desenvolvimento ao longo de suas vidas, e considera alguns fatores cruciais para entender os princípios que governam a criatividade.

2.2 Percepção

Segundo Luria (1991) a percepção ocorre de forma integrada pelo trabalho conjunto das sensações, desde elementares (olfato e paladar), passando pela forma mais simples (tátil), à mais complexa (visão, audição e atividade tátil). A identificação de um objeto ocorre através da comparação e pela experiência anterior coincidindo com a informação, sendo esta uma atividade complexa que exige análise e síntese, destacando os sinais necessários para a compreensão do todo. De acordo com o desenvolvimento mental, o indivíduo tem a capacidade de distinguir, caracterizar e atribuir relações com o objeto. Outra característica da percepção humana, corresponde a constância perceptiva que oferece a identificação do objeto e a corretiva (ortoscópica), que atribui a informação precisa sobre o objeto, verificado através de experimentos por Vigotski (1998b) que a percepção além de estável e ortoscópica, depende do sentido e do significado desse objeto, quanto a tamanho, forma e cor.

Por outro lado, Piaget e Inhelder (1999) verificaram que as atividades perceptivas, que correspondem a várias repetições, têm origem básica e desenvolvem-se progressivamente; em vários relatos experimentais de Piaget e seus colaboradores, se utilizam de figuras geométricas de níveis variados – (exemplo, triângulo de base oblíqua), para constatarem em diferentes estágios, que, à medida que o indivíduo analisa as partes de um conjunto complexo e constitui uma operação mental, organiza e adquire o domínio que lhe sugere a inteligência em seus progressos operatórios. Verificaram também que a percepção depende do aspecto figurativo do conhecimento real, que resulta na ação e nas operações que dela derivam. Todo desenvolvimento sensório-motor impõe uma correspondência entre a escala visual e a escala tátil-cinestésica, (constâncias perceptivas).

Luria (1991, p.54) complementa que "... na percepção tátil o homem capta apenas traços isolados do objeto e só posteriormente os reúne numa imagem integral...", a percepção visual oferece a imagem integral da forma mais complexa do objeto, enquanto que o tato é um processo progressivo levando a uma conclusão posterior.

Através dos avanços da Psicologia, Luria (1990) e Turner (1976) citam o psicólogo americano Jerome S. Bruner, que observou a percepção como um processo que exerce ação, interligado com as funções de abstração e estendendo-se até a linguagem, ou seja, o indivíduo percebe e define o objeto, categorizando-o, de acordo com sua capacidade.

"Todas as simulações da percepção pelo computador envolvem um processo complexo de análise e síntese incluindo a "tomada de decisão", que situa qualquer forma dada em uma categoria estrutural particular." (*apud*, Luria, 1990 p.38)

Portanto, Luria (1990) concluiu que os sistemas de codificação usados no processamento da informação estruturalmente a percepção, dependem da ação adquirida pelo indivíduo, mas que pode alterar e influenciar na tomada de decisão, considerando o processo perceptual idêntico ao pensamento gráfico, isto é, a linguagem escrita.

2.3 Memória

Para Vigotski (1998a) com a influência do meio externo e do desenvolvimento social, dos instrumentos e da escrita, o homem incorporou estímulos artificiais chamados de signos, expandindo a sua memória através de mediações ou técnicas auxiliares, como a mnemônica.

A incorporação de signos origina um novo comportamento no indivíduo, provocado pelo diferencial existente entre as funções elementares (sensoriais), e as funções superiores (mentais), no processo estímulo e resposta. À medida que uma depende da estimulação ambiental, a outra depende de estímulos artificiais. Portanto, da memória natural à memória transformada por invenções culturais, modifica-se a estrutura psicológica da memória por meios auxiliares artificiais que determinam a direção do comportamento.

Para o indivíduo resolver problemas e controlar o comportamento, implica numa reação direta à situação-problema, representada pela fórmula (S→R), que significa, (estímulo→ resposta), sendo que no decorrer de seu desenvolvimento, passa a organizar sua memória através de signos, criando uma nova relação entre S e R, provocando um novo estímulo auxiliar, complementando a operação de forma qualitativa e superior, redefinindo o seu comportamento.

Segundo Piaget (1973) a idéia de memória tem como função reter as informações anteriormente adquiridas, permitindo a formação de acomodações antecipadoras.

Nesse processo, dispõe-se de duas incógnitas, a assimilação e a acomodação como forma geral de aprendizagem ou aquisição da informação e a conservação desse processo, ocorrendo uma adaptação ao processo; existindo este vínculo, há de considerar-se o termo memória, a aprendizagem e a conservação do que foi adquirido ou aprendido em função do meio exterior.

Considerando as diferentes formas e variedades de aprendizagem e do desenvolvimento do conhecimento, envolvendo o meio, o nível e o estágio em que o indivíduo se encontra, a memória representa um processo de saídas (outputs) e de entradas (inputs), isto é, o registro e a tradução ou atualização, levando-se em conta que a conservação das informações será dependente dos esquemas de assimilação.

2.3.1 Representação de imagens

Para Piaget e Inhelder (1999) e Piaget (1973) no desenvolvimento da memória, o fator crucial é a organização progressiva; dois estágios se distinguem nesse processo, a memória de reconhecimento que só entra em ação na presença do objeto percebido, isto é, esquema de hábito elementar (inato), e a memória da evocação que consiste na capacidade de lembrar, supõe a função simbólica na forma de lembrança-imagem ou linguagem. Diferenciar esses dois estágios é o ponto de partida entre o inato e o adquirido, pois nem toda conservação do passado é memória, existe entre eles, transições. A memória refere-se ao estágio do reconhecimento perceptivo sensório-motor e da aquisição imposta pelo meio e suas seqüências regulares, considerados como exercício, constatados posteriormente que ambos estão ligados à ação.

Desta forma Piaget e Inhelder (1999, p.72) consideram,

“...que a ação própria dá melhores resultados que a percepção, e a aprendizagem na ordem ação → percepção é bem mais sucedida do que na ordem percepção → ação. [...] a imagem- lembrança, esta ligada a esquemas de ação e se encontram em várias etapas intermediárias entre a lembrança-motor com simples reconhecimento e pura evocação de imagens independente da ação.”

Por outro lado, com o desenvolvimento da ciência cognitiva, Posner (1980) relata que a memória diferencia-se em vários sistemas e códigos.

Os sistemas de memória têm a capacidade de armazenar a informação; distinguem-se em memória ativa e longo prazo; a memória ativa recebe a informação externa, conduzindo e atualizando a memória a longo prazo. Os códigos de memória correspondem a imagens mentais, codificação e códigos icônicos. As imagens mentais correspondem à reprodução interna, interligados

com a experiência anterior, os códigos icônicos estão envolvidos com as imagens visuais, ligados ou não a uma experiência anterior, a codificação são símbolos que representam uma linguagem.

Santaella e Nöth (1999, p.31) consideram a existência de controvérsias na atual ciência cognitiva quanto à representação das imagens mentais, alguns defendem o pensamento codificado simbolicamente, isto é, as imagens são armazenadas na "...forma de símbolos digitais...", e citam Gardner (1994) que considera que os símbolos indicam e definem o significado. Enquanto outros estudiosos consideram o pensamento em forma de imagens traduzidas por um esquema, Bruner (*apud* Turner, 1976) considera que a imagem está associada a uma representação, um modelo analógico, sendo o símbolo uma conexão com o significado.

Uma posição intermediária é defendida por Stephen Kosslyn (*apud* Thagard, 1998) que apóia a idéia de que uma imagem visual possui múltiplas representações e não apenas símbolos, isto é, não é definida, portanto, a imagem não necessariamente tem a princípio um significado, pois ela poderá ser significativa após a experiência, ocorrendo através da interpretação do objeto; mas este processo poderá ocorrer de forma simultânea.

2.4 Pensamento

Vigotski (1998c) tece comentários sobre a importância do método clínico utilizado por Jean Piaget, através de investigação de idéias infantis, revelando um instrumento valioso para o estudo do pensamento e suas transformações evolutivas, demonstrando que a diferença entre o pensamento infantil e o pensamento adulto era mais qualitativa do que quantitativa. No entanto, é

contestada em alguns pontos da pesquisa, já que esta limitava-se aos fatos experimentais, deixando de lado as premissas metodológicas e teóricas.

Jean Piaget considerava que:

“... o elo de ligação de todas as características específicas da lógica das crianças é o egocentrismo do pensamento infantil [...] considerando o egocentrismo como uma posição genética, estrutural e funcionalmente intermediária entre o pensamento autístico e o pensamento dirigido.”

(Vigotski, 1998c. p.14)

Defendia a hipótese de que o egocentrismo situava-se entre o pensamento autístico; considerado o subconsciente, e a lógica da razão; considerado o consciente, e só se transformava em pensamento realista através de uma intervenção social, que não alterava a inteligência da criança. Classificava e dividia a fala das crianças em: egocêntrica, quando a criança fala para si própria, não tenta comunicar-se e não espera resposta; e a socializada, em que a criança estabelece comunicação com os outros. A fala egocêntrica não tinha nenhuma função útil no comportamento da criança e se atrofiava à medida que a criança se aproximava da idade escolar.

Para Vigotski (1998c) o pensamento autístico é individual e segue um conjunto de leis próprias, sendo que o pensamento dirigido é social, e se desenvolve sempre que influenciado pelas leis da experiência. Na fase inicial a fala egocêntrica adquire um papel importante na atividade da criança, por meio de expressão, torna-se um instrumento de busca, pensamento e planejamento da solução de um problema, usando a imaginação. As crianças mais velhas comportam-se de maneira diferente quando se deparam com um obstáculo, examinam a situação em silêncio, e em seguida determinam uma solução – quando perguntava-se o que estavam pensando, as respostas eram muito semelhantes ao pensamento em voz alta na fase pré-escolar. Portanto, as mesmas operações mentais realizadas pela criança em idade pré-escolar por

meio da fala egocêntrica já estão na criança em idade escolar, realizadas na fala interior silenciosa. Na fase adulta a fala interior representa o ato de pensar para si próprio e não se atrofia, é uma reflexão.

Por outro lado, Vigotski (1998c) considera o fato de que “ Piaget admite que é necessário comparar o comportamento de crianças com formação social diferente, para que possamos separar o aspecto social do individual, em seu pensamento.” (Vigotski 1998c, p. 29)

2.4.1 Os progressos do pensamento

Piaget (1986) verificou que do nascimento até a aquisição da linguagem a criança está envolvida no desenvolvimento de capacidades sensoriais e motoras elementares e na construção de conhecimento sobre o mundo físico e social, organizados sob esquemas de ação, testemunhando um egocentrismo geral.

Durante a fase infantil (dois a sete anos), o pensamento tem como base a linguagem interior e o sistemas de signos e uma interiorização da ação puramente perceptiva e motora. A criança tende a assimilar através do seu próprio eu, e da sua atividade para aos poucos predominar o pensamento adaptado aos outros e ao real. Através de jogos simbólicos que envolve imitação e imaginação, a criança expõe seus desejos, revivendo seu dia-a-dia; a linguagem intervém nesse pensamento imaginativo através do signo, e provém de um esquema de assimilação egocêntrica. Apesar de não possuir o domínio verbal, a linguagem é um suporte do pensamento individual que forma a estrutura do pensamento coletivo.

Na fase da pré-adolescência (sete a doze anos), a criança torna-se capaz de construir explicações por identificação, observa-se o aparecimento de

novas formas de organizações que completam as construções esboçadas, tem noção de seqüenciação e no decorrer do seu desenvolvimento há um progresso essencial em relação a peso, volume e tempo, que marcam os progressos do desenvolvimento do pensamento, mantendo a conservação da construção sensório-motora do objeto, adquirida na prática da ação. Posteriormente, verifica-se no final dessa fase o desenvolvimento da noção de espaço.

A partir da adolescência, o indivíduo tem a capacidade de construir sistemas e teorias, não apenas pensa de forma concreta, elabora e cria teorias abstratas, há o processo de raciocínio, considerado como pensamento formal ou hipotético-dedutivo, torna-se capaz de refletir sobre as conclusões, envolvendo um trabalho mental superior, ao pensamento concreto. As operações lógicas começam a ser colocadas do plano concreto para as idéias expressas em linguagem das palavras ou dos símbolos matemáticos. O equilíbrio é atingido quando a reflexão compreende, antecipa e interpreta a experiência.

2.4.2 Os progressos da conduta e da socialização

Piaget (1986) analisou a ação individual e social e verificou, quando é dada a liberdade para as crianças (sete a doze anos) desenvolverem suas atividades em grupo, que há um progresso significativo tanto na concentração individual quanto no comportamento. A criança torna-se capaz de refletir e consegue coordenar suas ações com o grupo ou é o progresso da socialização que faz com que o pensamento seja reforçado por interiorização. A partir desta idade a criança passa a cooperar, as discussões são possíveis pois permitem compreensão a respeito dos pontos de vista dos outros e procura de

justificações para a afirmação própria tanto no plano do pensamento como no da ação material, ocorre a conexão entre as idéias de justificação lógica. Quanto ao comportamento coletivo observam-se mudanças de atitudes sociais, que implicam em transformações da ação individual na qualidade de reflexão, sendo esta uma conduta social de discussão interiorizada. A partir dessa idade, a criança liberta-se de seu egocentrismo social e intelectual, mostra-se capaz de novas coordenações, tanto para a inteligência que será o início da construção lógica, como para a afetividade que produzirá uma moral de cooperação e de autonomia.

2.4.3 Estruturas lógico-matemáticas

Piaget (1973) analisou a estrutura e o conhecimento lógico – matemático, verificou que as estruturas referentes ao funcionamento fisiológico possuem características primárias, através da interiorização das ações, sendo exercida uma atividade sem a intervenção do raciocínio, provocando uma acomodação de esquemas de assimilação anteriores. Dessa forma, a essência dessas conexões são provenientes do organismo e não dos objetos. De tal maneira que o processo de funcionamento que satisfaz o organismo, no sentido de estruturação, caracterizado pela ação involuntária do indivíduo, procede a estruturação lógico-matemática, implicando no processo de organização. O objeto não é distinguido, mas sim, a ação sobre o objeto, satisfazendo a estrutura fisiológica, pois as intervenções de ligações, encaixamento, ordem, correspondência, grupamento, enfileiramento, conduz à qualidade das funções básicas do organismo. Esse produto de fatores coincide com a equivalência numérica (aritmética e lógica), sendo uma construção interior, sem resultado numérico, sendo as estruturas espaciais, que formam o

intercâmbio entre as estruturas lógico-matemáticas que faltam ao indivíduo definir e as básicas.

Segundo Montangero e Maurice-Naville (1998) o conhecimento lógico-matemático deriva-se da experiência física sobre o objeto caracterizando a aprendizagem, "...por uma assimilação de dados externos, à qual corresponde uma acomodação a esses dados." (Montangero e Maurice-Naville 1998, p.82). O fato do indivíduo manipular, intervir, descobrir o objeto, converge para a experiência e ligações com a operação e abstração, dependendo de seu conhecimento anterior. Considerado por Piaget (1973) como quadros lógico-matemáticos, a ação orientada sobre o objeto é significativa no processo, levando o indivíduo ao conhecimento-assimilação. As invenções (descobertas) são processos reflexivos associados à construção do novo, de nível mais elevado.

2.4.4 Raciocínio dedutivo e indutivo

Para Piaget (1983) o raciocínio lógico é um modelo ideal do pensamento, quando é exercida a capacidade de operar, aplicando com rigor os conceitos dessas operação. Através da formação de conceitos, através de esquemas de ação e execução, praticados ao longo do tempo (formação escolar), gera a estruturação, implicando na organização do pensamento lógico, resultante da lapidação, através de ações interiorizadas com a aplicação da abstração; é um conjunto de operações, um ato operatório não isolado, mas ligado sob a forma do conhecimento dos símbolos matemáticos (linguagem), com o objetivo de atingir os sistemas operatórios na sua totalidade.

Por outro lado, o psicólogo Johnson-Laird (*apud* Sternberg 1992) considera o raciocínio dedutivo um processo ordenado de pensamento que

implica num conjunto de proposições baseado nos princípios da lógica, resultante da validade das premissas, extraindo uma conclusão lógica e verdadeira. Considera-se relevante no raciocínio dedutivo, não a base cultural, pois esta ainda não apresenta evidências que afete as operações lógico-matemáticas, "...mas pela educação e, em particular, pelo aprender a ler." (*apud* Sternberg, 1992, p.197)

Para Pellegrino (*apud* Sternberg, 1992) a indução tem a capacidade de generalizar, é um processo suscetível adaptado às novas experiências, tornado-se parte do conhecimento. A analogia é um meio de desenvolver e entender os conceitos matemáticos. O processo por analogia é típico do raciocínio indutivo, envolve comparação, aplicação, análise e a execução final.

2.4.5 Imaginação

Segundo Vigotski (1998b) a imaginação difere das demais formas de atividades psíquicas, verificou que a imaginação constrói novas seqüências de fatos a partir do conhecimento adquirido, e ela não repete em modo variável a idéia, a ação que se apresenta, o novo age no próprio desenvolvimento. Usa como exemplo o campo artístico, que está próximo da criança e verifica que a imaginação tem caráter dirigido, portanto uma atividade consciente, "... para os verdadeiros inventores a imaginação é uma das principais funções, com a ajuda da qual se trabalha e que, em todos os casos de atividade, a fantasia está extraordinariamente dirigida, e que, do princípio ao fim, está orientada para o objetivo determinado que o indivíduo persegue." (Vigotski 1998b, p.123)

Por outro lado, Hegel (1996, p.274) considera a memória, capaz de conservar uma lembrança através de experiências, oferece a imaginação

criadora, manifestada na realidade exterior, pois "...o homem retém aquilo que lhe interessa..."

Para Vigotski (1998b) o desenvolvimento do campo emocional na infância está relacionado com outro aspecto da atividade da imaginação, ou seja, o pensamento gerado pela imagem figurada constituída na representação do objeto através dos signos e significados, estimula o pensamento autista, oferecendo uma satisfação fictícia, como também, manifesta-se na pessoa adulta levada por interesses e impulsos emocionais. Quanto ao pensamento realista, as sensações emocionais são despertadas de maneira mais significativa do que a imaginação e que não depende da lógica emocional. O ponto de maior importância entre o pensamento e a imaginação ocorre com a linguagem e faz com que o pensamento autista e realista ocorram simultaneamente. A realidade e a imaginação fundem-se através da consciência, sendo que para a imaginação acontecer, existe a necessidade de distanciamento da realidade, isto é, há um referencial lógico-emocional.

Segundo Lévy (1998, p.99) as novas tecnologias oferecem meios de redefinir a figuração visual (imagem figurada),

"...o computador permite-nos manipular e simular modelos com facilidade. [...] a simulação é um auxílio à imaginação. [...] fabricará signos destinados a ser introjetados e retomados pela atividade imaginante de sujeitos e de coletivos."

Por outro lado, Luria (1990) através de experimentos, verificou que a imaginação é reprodutiva na fase infantil e criativa em fase posterior, e diferem-se entre si. A imaginação pode ocorrer com a experiência prática ou através do pensamento lógico-verbal, sendo este mais aguçado quando o indivíduo escolarizado está envolvido em tarefas coletivas.

2.5 Interatividade

Vigotski (1998a) distinguiu o uso de signos do uso de instrumentos, preocupando-se em identificar o ponto de semelhança, as diferenças básicas e o elo psicológico real desses meios auxiliares no desenvolvimento cultural da criança. Verificou que tanto o signo como o instrumento, interagem no comportamento como uma função mediadora, considerada atividade mediada, independe da forma, e não garante a realização completa de uma tarefa, mas podem proporcionar outras atividades como a cognitiva, sendo que esta não se limita ao uso de instrumentos ou signos. O filósofo George W. F. Hegel, investiu nesse campo ampliando o significado geral, observou um aspecto característico da razão humana:

“...é tão engenhosa quanto poderosa. A sua engenhosidade consiste principalmente em sua atividade mediadora, a qual, fazendo com que os objetos ajam e reajam uns sobre os outros, respeitando sua própria natureza, e assim, sem qualquer interferência direta no processo, realiza as intenções da razão.” (*apud* Vigotski, 1998a, p.72)

Para Vigotski (1998a) a distinção básica entre signo e significado é a interação no processo interno e externo da operação psicológica respectivamente, enquanto que o signo constitui um meio orientado internamente, e dirigido para o controle do próprio indivíduo, o significado exerce a função de passar informações influenciando na transformação do objeto. A ligação real entre o controle do comportamento e da natureza, implica nas reações e alterações do próprio indivíduo proporcionando uma função psicológica superior, ou um comportamento superior.

Por outro lado, Moreira (1999, p. 90) verifica a existência de três tipos de signos: “indicadores que são aqueles que têm uma relação de causa e efeito com aquilo que significam, [...] icônicos os que são imagens ou desenhos

daquilo que significam, [...] simbólicos os que têm uma relação abstrata com o que significam.”

Vigotski (1998a, p.75) observou que, através do desenvolvimento, o indivíduo passa a aperfeiçoar seus métodos de memorização, através da reconstrução interna de uma operação externa considerado como processo de internalização, que consiste numa série de transformações.

“Uma operação que inicialmente representa uma atividade externa é reconstruída e começa a ocorrer internamente. [...] envolve o desenvolvimento da inteligência prática, da atenção voluntária e da memória. Um processo interpessoal é transformado num processo intrapessoal. [...] refere-se ao nível social e depois, no nível individual, [...] se aplica para a atenção voluntária, para a memória lógica e para a formação de conceitos. A transformação de um processo interpessoal num processo intrapessoal é o resultado de uma longa série de eventos ocorridos ao longo do desenvolvimento. Para muitas funções,[...] é o estágio final do desenvolvimento,[...] para outras, vão além no seu desenvolvimento, tornando-se gradualmente funções interiores, através de um desenvolvimento prolongado,[...] são incorporadas em um novo sistema com suas próprias leis.”

Segundo Flavell (1996) colaborador e seguidor de Jean Piaget, os argumentos lógicos e as relações interpessoais têm uma série de ligações significativas focadas por Jean Piaget “...sem o intercâmbio de pensamento e sem cooperação com outras pessoas, o indivíduo jamais consegue agrupar as suas operações num todo coerente. [...] o agrupamento é uma forma de equilíbrio das ações interpessoais e também das ações individuais...” (*ibidem*, p.205)

Por outro lado, Montangero e Maurice-Naville (1998) informam sob a ótica piagetiana que, “... inter, corresponde ao estudo das relações e

transformações enquanto, intra, identifica-se como uma análise ou descoberta, ambos envolvidos com objetos ou operações lógicas,..." (*ibidem* p. 203). Sendo o agrupamento uma reunião de várias ações.

2.6 Vontade

Vigotski (1998b) contestava as teorias que reduziam o processo volitivo a outro de caráter mais simples, levando-os a outros aspectos explicativos que não condizem com a vontade; algumas teorias defendiam a hipótese de algo sobre-humano, inconsciente enquanto outras teorias defendiam a hipótese de que o princípio espiritual dirigia o comportamento humano. Posteriormente, a vontade é considerada como algo primário, irreduzível aos processos psíquicos principais, como explicar, "... o caráter volitivo dos atos, a voluntariedade enquanto tal, assim como a liberdade interna que o indivíduo experimenta ao adotar essa ou aquela decisão, e a variedade estrutural externa da ação que distingue o ato volitivo do não-volitivo." (Vigotski 1998b, p.134)

Segundo Vigotski (1998b) foi através de experimentos que os psicólogos K. Koffka e Kurt Lewin estudaram a estrutura dos atos afetivo-volitivos, verificando que as ações afetivas não são voluntárias na sua estrutura, são manifestadas através do estado momentâneo, quando pensava-se que todos os atos eram volitivos, (racionais, impulsivos, voluntários), permitindo distinguir os atos volitivos e não-volitivos; alguns podem ser racionais e outros extremamente ligados a ação do homem, conseguindo constatar a importância da intenção.

Posteriormente Kurt Lewin intensificou seus estudos, dirigindo-os para os problemas típicos de aprendizagem, constatando relações entre motivação e aprendizagem, entre eles:

"...dinâmicas de grupo,[...] à medida que a influência do grupo sobre a aprendizagem do indivíduo for se colocando mais em foco, mais os estudos deste tipo se tornarão significativos para a aprendizagem. [...] pela pesquisa da ação, uma técnica para se conseguir que as coisas sejam feitas, ao mesmo tempo que se faz crítica aos processos." (*apud*, Hilgard 1973, p.357)

Para Chiavenato (1985) existe uma necessidade a ser satisfeita com a finalidade de motivar o comportamento humano. "O comportamento não é casual nem aleatório, mas sempre orientado e dirigido para algum objetivo. [...] em todo comportamento existe sempre "um impulso", um "desejo", "uma necessidade", uma "tendência", expressões que servem para designar os motivos do comportamento." (*ibidem*, p.45)

Por outro lado, Campos (1996, p.104) coloca em foco a motivação e aprendizagem e considera "...a aprendizagem é um processo de atividade pessoal, reflexiva e sistemática, dependente do acionamento de todas as potencialidades do educando, sob a orientação do educador." O fator para influenciar no comportamento, implica num conjunto de sistemas direcionados ao indivíduo, para que este utilize suas capacidades na aquisição do conhecimento através da execução de atividades necessárias para motivá-lo à ação. Para a execução de um ato motivacional, o educador deve associar o ensino para a experiência adquirida do aluno, considerando seus "...condicionamentos sócio-culturais e expressos sob forma de atitudes, interesses, ideais, preferências e propósitos." (*ibidem*, p.105). O educador é o mediador no processo, entre os motivos individuais e os legítimos objetivos a serem desenvolvidos, deverão estes, estar relacionados a um ajustamento eficiente entre teoria e aplicação prática do conhecimento.

2.7 Criatividade

Kotler (1998) verificou que Jean Piaget considerou a criatividade como uma extensão do desenvolvimento cognitivo, resultante da intervenção do indivíduo sobre o objeto pois a atividade motora implica em novas formas de pensamento e ação. A invenção manifestada originava novas idéias sob o objeto, por meio de múltiplas variações, ocorrendo através da atividade sensório-motora, constituindo novas alternativas e induzindo à imaginação.

Piaget (1983, p.155) contestava a forma de avaliação que os testes de nível de inteligência eram efetuados, argumentava o fato de que os testes "...medem tão somente o rendimento, sem atingir as operações criativas em si."

Por outro lado, Gardner (1996) relata que em meados do século passado, através da psicóloga Guilford, foram investidos experimentos no sentido de comprovar cientificamente que a criatividade não é igual à inteligência, através de mensuração e processos psíquicos; constatou-se que um indivíduo pode ser mais criativo do que inteligente e/ou vice-versa. O processo focava a maneira como o indivíduo reagia a uma determinada situação-problema, constatando a forma de resolução, única e correta (pensamento divergente). O modo como é desenvolvido o processo, o fato de medir a criatividade restringindo-se a testes, não significa que o indivíduo apresente habilidades da forma de pensamento; vários fatores devem ser levados em conta, pois estes estão envolvidos em sua cultura adquirida, a motivação própria e o momento emocional em que se encontram.

Gardner (1996) propõe uma abordagem à criatividade e expõe os seguintes componentes considerados essenciais:

Temas organizadores, referem-se às relações entre a criança e o adulto criador, entre o criador e os outros, o criador e seu trabalho; verifica que a amplitude da criatividade adulta está relacionada com sua essência na fase

infantil, as pessoas que os cercavam tanto familiares, como também os que estiveram envolvidos na sua idade escolar, têm grande influência no que o criador imagina produzir, incentivado pela cultura que o rodeia ou na busca de novas alternativas de trabalho.

Estrutura organizadora, trata-se das perspectivas desenvolvimental e interativas e da assincronia produtiva: no âmbito da perspectiva desenvolvimental, leva-se em consideração o curso de vida e a criação de um trabalho; a fase infantil é considerada fator crucial para o desenvolvimento do indivíduo, pois é a fase de descobertas e investigações, assim desta forma tendem a ser inovadores e posteriormente aptos a tomarem novas decisões, explorando situações determinantes, até então desconsideradas. Em relação à perspectiva interativa, relaciona-se com a interação entre indivíduos, domínios e campos, considerando a definição do indivíduo criativo "que regularmente soluciona problemas, cria produtos ou define novas questões num domínio de uma maneira que inicialmente é considerada nova, mas que acaba sendo aceita num determinado ambiente cultural." (Gardner, 1996, p.30)

Gardner (1996) verifica que essa definição acarreta novas conseqüências, devendo-se analisar o subpessoal, que pouco se conhece, pois está relacionado com a genética e a neurobiologia do indivíduo criativo; no aspecto pessoal, o mesmo espelha-se na sua formação psicológica, originando novos seguidores, no interpessoal considera-se que a criatividade manifesta-se através do conhecimento adquirido e o multipessoal corresponde às relações e protocolos exigidos. A assincronia produtiva revela o talento individual, o domínio e o campo circundante.

2.8 Síntese do Capítulo

Os processos mentais do indivíduo foram estudados sistematicamente por várias correntes da ciência natural e social. Para elucidar o progresso da consciência e do intelecto humanos torna-se necessário descrever didaticamente as funções que constituem esse processo.

A interpretação das informações sensoriais é realizada através da percepção. Segundo Vigotski, a percepção depende do sentido, do significado do objeto. A fala oferece condições para o indivíduo interpretar o resultado das informações. Para Piaget, a percepção depende do aspecto figurativo do conhecimento do real, que resulta em ações e operações sensório-motoras, as constâncias perceptivas tem a função de estabilizar a acoplagem das ilusões com a estrutura sensorial, através dos mecanismos de assimilação e compreensão. Enquanto Luria descreve que a percepção depende da visão pois ela interpreta o objeto de maneira integral e mostra que o tato age de modo parcial e progressivo na assimilação e acomodação do objeto.

A fixação das informações adquiridas acontece através da memória. Vigotski considera que a aprendizagem ocorre com o conhecimento de forma variada representada pelos processos de registro e tradução das informações, que dependem dos esquemas de assimilação, destacando o conceito: percepção precede a ação. Para Piaget, o ponto principal da memória concentra-se na organização progressiva, através da seqüência de ações surge a percepção que capacita o indivíduo de lembrar das imagens que estão ligadas a esquemas de ação, e são reconhecidas ou evocadas por hábitos sensório-motores.

Os processos do pensamento estruturam-se através de imagens, movimentos musculares implícitos e mecanismos inconscientes no cérebro. O indivíduo representa suas experiências e atividades anteriores simbolicamente.

Vigotski relata que o ato de pensar pode ser individual ou dirigido para o social, sua forma é dinâmica, não atrofia-se, é uma reflexão das operações mentais. A imaginação diferencia-se das demais atividades psíquicas pela influência do campo emocional e seu caráter consciente.

Para Piaget, o desenvolvimento das capacidades sensório-motoras e a construção do conhecimento organizam-se sob esquemas de ação, isto é, a aquisição da linguagem está envolvida nos progressos do pensamento e da socialização.

Vigotski verifica que tanto o signo como o instrumento têm sua função mediadora na interatividade, pois o indivíduo passa a aperfeiçoar seus métodos de memorização através da reconstrução interna de uma operação externa; analisa, ainda, que a intenção e a emoção influem na interatividade do indivíduo com o meio social ou objetos.

Para Gardner, a criatividade não é igual à inteligência, mas uma forma de pensamento, pois relaciona-se com os aspectos da cultura adquirida, a motivação própria e o momento emocional em que o indivíduo busca produzir novas alternativas de trabalho.

3 TEORIAS DA APRENDIZAGEM (REVISÃO DE LITERATURA)

Apresenta-se uma análise descritiva das teorias da aprendizagem e suas implicações educacionais, focando as semelhanças e divergências existentes ou inerentes ao desenvolvimento das capacidades do indivíduo envolvidas neste processo.

3.1 Histórico

Para Hilgard (1973) o estudo científico da aprendizagem surgiu no final do século XIX, realizados por psicólogos, sendo que os educadores profissionais acolheram a psicologia educacional como uma ciência fundamental para a construção de suas práticas. Inicialmente os psicólogos partiram do comportamento como base resultante da aprendizagem.

Segundo Vigotski (1998c) nesse período, existiam apenas dois métodos tradicionais, definição e abstração; o primeiro lidava com o produto pronto e acabado e o segundo negligenciava o papel do símbolo; os dois métodos separavam a palavra do objeto. Posteriormente, surgiu um novo método que introduz a combinação de ambas, além de conceitos artificiais. Esse novo método parte do pressuposto de que a formação de conceitos é um processo criativo e não um processo mecânico, voltado para a solução de problemas.

Por outro lado, Pozo (1998) verifica que as teorias de aprendizagem baseadas nos pressupostos computacionais começam a surgir a partir da década de 70, do século passado. O principal desafio é obter uma capacidade de aquisição de conceitos científicos através de sistemas de processamento.

3.2 Processo analógico

Segundo Thagard (1998) "Cada análogo é uma representação de uma situação, e a analogia é um relacionamento sistemático entre eles." (*ibidem*, p.80). O pensamento analógico adapta-se a uma nova situação de forma similar e, para que gere um raciocínio analógico através de conceitos científicos, torna-se necessário expressá-lo de forma progressiva. Na existência de uma situação nova, o análogo fonte adapta-se para atingir o análogo alvo, havendo a necessidade de considerar os atributos do indivíduo, mas também os de ensinar descrevendo uma relação.

3.2.1 Teoria de Jean Piaget

Segundo Dolle (1983) a teoria piagetiana tem enfoque com base na abordagem Darwiniana de adaptação do indivíduo com o meio ambiente; a sua teoria é de desenvolvimento cognitivo, isto é, refere-se ao aumento do conhecimento, ocorrendo quando o esquema de assimilação sofre acomodação. A assimilação mostra que o indivíduo toma a iniciativa na interação com o meio, elaborando estratégias mentais para abordar a realidade de maneira esquematizada. E quando tais esquemas não conseguem assimilar alguma situação, a mente desiste ou se transforma ocorrendo assim o processo de acomodação, onde se dá a reestruturação dos esquema de assimilação existentes (estruturas cognitivas), formando novos esquemas de assimilação para possibilitar a adaptação do indivíduo interna e externamente.

As estruturações sucessivas do desenvolvimento cognitivo são definidas em quatro fases: sensório-motora (0 a 2 anos), pré-operatória (2 a 7 anos), operatória concreta (7 a 12 anos) e operatória formal (12 a 15 anos), sendo

variável a ordem cronológica, pois depende da experiência anterior do indivíduo. No entanto, consideram-se defasagens horizontais ou verticais correspondentes a obstáculos originários de limitações, de ordem perceptual ou operativa.

As estruturações sucessivas das fases do desenvolvimento ocorrem através da equilibração, consideradas como o produto do desenvolvimento de um estado inferior para um superior de equilíbrio. Esse fator é assistido pela construção de forma contínua, através de conflitos e de constantes desequilíbrios, quando o domínio intelectual é estabelecido através da compensação.

Outros fatores são considerados no desenvolvimento, como o meio físico, o social e a linguagem, que exercem funções significativas no processo, a experiência adquirida na ação sobre o objeto, as interações sociais, o intercâmbio das condutas que geram o exercício e a aquisição de novas capacidades.

Por outro lado, Campos (1996) analisa quatro propriedades de equilíbrio, considerando-os dinâmicos no processo de ação do indivíduo com o meio: Campo de aplicação, refere-se à interação do indivíduo com a realidade; Mobilidade, envolve a trajetória da operação motora, perceptual ou conceitual; Permanência, considera a resistência de mudança; Estabilidade, é o processo de compensação, alterando o já existente.

Segundo Moreira (1999, p.82) o processo equilibrador "...considerado de equilibração majorante é o responsável pelo desenvolvimento cognitivo do sujeito. [...] o conhecimento humano é totalmente construído em interação com o meio físico e sociocultural."

A motivação é a alavanca da atividade intelectual, fazendo parte do mesmo conjunto cognitivo e dinâmico, deriva do processo de ação e é uma exploração dependente do indivíduo com o objeto.

3.2.1.1 Implicações educacionais

Segundo Piaget (1973) além dos fatores de amadurecimento e da experiência anterior do educando, o professor é um agente diferencial no processo educativo e evolutivo, pois é através da transmissão educativa que serão fornecidos instrumentos necessários para a assimilação, pois... “toda assimilação é uma reestruturação ou uma reinvenção.” (Piaget, 1970, p.42)

Para ele, o ensino da matemática exige reflexão, através de uma linguagem técnica e simbólica para que ocorra um ajustamento entre as estruturas lógico-matemáticas e os métodos adequados no ensino da matemática; a ação experimental física constitui um fator fundamental no desenvolvimento cognitivo, quando orientada sob a condição de fenômenos da realidade.

Para Piaget,

“...todo estudante normal é capaz de um bom raciocínio matemático se sua atenção está concentrada sobre assuntos de seu interesse, [...] no contexto de uma atividade autônoma, ele é chamado a descobrir as relações e idéias por si mesmo, a recriá-las até que chegue o momento de ser ensinado e guiado.” (*apud* Kamii e DeClark, 1991, p.63)

Segundo Vale (1995) através da operacionalidade e da estimulação que se caracteriza a construção do conhecimento, é crucial levar o aluno a formar as noções e descobrir por si mesmo as relações e as propriedades matemáticas, fazer com que através da experiência execute posteriormente as operações; por meio de investigações o aluno por si só conseguirá desenvolver suas habilidades. Cabe ao professor ser o intermediário no processo de aprendizagem, como organizador de situações problemas, nas quais a experiência nova seja acomodada à já existente, pois é através do conflito cognitivo que ocorrerá a assimilação, provocando o raciocínio dedutivo,

propiciando a equilibração. Desafios constantes devem ser lançados no sentido de motivar o aluno, para a pesquisa, invenções próprias, visando o desequilíbrio para que ocorra a reflexão e retome a reequilibração no processo, pois só dessa forma ocorrerá mudança e crescimento.

Para Piaget (1970) as máquinas de aprendizagem podem satisfazer as condições de ensino, pois podem ajudar no processo de exercício por repetição, "...se esse ensino só tem por ideal fazer que se repita corretamente o que corretamente foi exposto, isto significa que as máquinas podem preencher acertadamente essas condições." (Piaget, 1970, p.77)

Por outro lado, Piaget (1970) adverte quanto ao uso da máquina, na forma de ensino tradicional, de forma mecânica e adverte ao fato de a máquina substituir o professor, pois considera que o ambiente será desmotivador.

No entanto, sendo o avanço tecnológico inevitável,

"...o trabalho de Piaget tem contribuído para modelagens na área de IA em educação, desenvolvimento de linguagens de programação e outras modalidades de ensino auxiliado por computador com orientação construtivista. [...], o mais popular é o LOGO, caracterizado como ambiente informático embasado no construtivismo." (Ribeiro, 1998, p.5)

Atualmente, existem vários programas que o indivíduo constrói, através do conhecimento adquirido e interage com o ambiente.

3.2.2 Teoria de Lev S. Vigotsky

Para Lev S. Vigotsky, o desenvolvimento cognitivo está relacionado ao contexto social, histórico e cultural em que o indivíduo interage. Alexander R. Luria, seguidor e colaborador, tece comentários sobre a linha de Vigotsky, que atentava as relações do indivíduo com o meio, e que, "...o homem não é

apenas um produto de seu meio ambiente, é também um agente ativo no processo de criação deste meio.” (Vigotsky, Luria, Leontiev, 1998, p.25). Dessa forma, além de considerar estes fatores, inclui-se o instrumental nesse contexto, sendo feita uma inter-relação que reflete a diferença entre o homem e os animais.

Para Vigotsky, Luria, Leontiev (1998) o instrumental refere-se a estímulos auxiliares, produzidos pelo indivíduo, incorporados pelas funções superiores; o cultural relaciona-se com o meio em que esse indivíduo interage; a linguagem é um exemplo de organização e desenvolvimento das funções superiores; e o histórico está ligado com o cultural, pois o homem inventou e aperfeiçoou técnicas instrumentais e conceituais, para o seu desenvolvimento.

Segundo Moreira (1999) o desenvolvimento cognitivo ocorre através da reconstrução interna. A utilização de instrumentos, a internalização de signos adquiridos pelo significado (meio social), o ato recíproco de captar e compartilhar, ampliam as capacidades das funções superiores, sendo “...a conversão de relações sociais em funções mentais.” (Moreira, 1999, p.90)

O indivíduo não nasce pronto, em sua evolução intelectual há uma interação constante entre processos internos (intrapessoal) e influências externas (interpessoal), sendo a aprendizagem que possibilita o despertar dos processos internos de desenvolvimento, mediados por instrumentos e signos, influenciando no desenvolvimento social e cultural, esta interação ou passagem leva à própria consciência envolvendo “...também a construção de sujeitos absolutamente únicos, com trajetórias pessoais singulares e experiências particulares em sua relação com o mundo e, fundamentalmente, com as outras pessoas.” (La Taille, Oliveira e Dantas, 1992, p.80)

Para Vigotsky (*apud* Leontiev, Vigotsky e Luria, 1991) esta interação contínua, é um processo de desenvolvimento, que segue o aprendizado, com a tarefa de instigar e provocar os processos internos de desenvolvimento. A

aprendizagem escolar tem como função orientar e estimular esses processos, com a finalidade de verificar o desenvolvimento e o aprendizado, conceituando como área de desenvolvimento potencial.

Por outro lado, Oliveira (1999) situa e exemplifica o nível de desenvolvimento de Vigotsky em três etapas distintas; real, potencial e proximal.

O nível de desenvolvimento real trata até onde indivíduo já chegou, o que já adquiriu, possui a capacidade de realizar uma tarefa ou atividade sem intervenção de alguém. Portanto, é um processo conquistado e consolidado. No entanto, se é capaz de realizar uma tarefa com a interferência de outra pessoa, afetando a ação individual é considerado como nível de desenvolvimento potencial. A zona de desenvolvimento proximal, caracteriza-se justamente entre o real e o potencial:

"...é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes." (Vigotski, 1998a, p.112)

Para Vigotski (1998a) a aplicação desse método contribui para o curso interno do desenvolvimento, fornecendo ao indivíduo a condição do que já foi adquirido e o que está em processo de amadurecimento, que serão posteriormente solucionados de forma independente.

Portanto, a etapa do desenvolvimento real para o proximal terá como resultante o desenvolvimento real.

3.2.2.1 Implicações educacionais

Vigotsky defendeu a idéia de que o aprendizado é essencial para o desenvolvimento do ser humano e se dá sobretudo pela interação social, e que a prática educacional tem o papel importante do ser psicológico adulto dos indivíduos dentro do seu contexto cultural.

Para Vigotski (1998c) um conceito científico é um ato real que deve ser construído, então, a partir do conhecimento do nível de desenvolvimento mental do indivíduo, (zona de desenvolvimento real), este conceito é expresso através da descoberta ou por invenção, de uma forma generalizada do mais simples ao mais complexo (zona de desenvolvimento potencial), levando à formação de verdadeiros conceitos (zona de desenvolvimento proximal). Indiretamente a própria noção de conceitos científicos implica na relação de outros conceitos, desenvolvendo-se sob condições internas e externas, alterando o modo de pensamento através de diversos gêneros e opiniões, essa inter-relação "...é o tema mais amplo, a relação entre o aprendizado escolar e o desenvolvimento mental..." (Vigotski 1998c, p.117).

O aprendizado escolar conduz o indivíduo a uma propagação da percepção, levando-o à conscientização dos seus próprios processos mentais, fazendo parte de um sistema, tornando-se consciente, portanto, capaz de lembrar, imaginar e dominar as operações.

Um conceito mais amplo ou complexo implica na ordem de vários conceitos subordinados, pré-requisitos, que deverão ter uma seqüência lógica e colaborativa para que o processo se configure, esta etapa é considerada essencial no desenvolvimento, "...os conceitos científicos implicam uma atitude metacognitiva, isto é, de consciência e controle deliberado, por parte do indivíduo, que domina seu conteúdo no nível de sua definição e de sua relação com outros conceitos." (La Taille, Oliveira e Dantas, 1992, p. 32)

“O professor tem o papel explícito de interferir na zona de desenvolvimento proximal dos alunos, provocando avanços que não ocorreriam espontaneamente.” (Oliveira, 1999, p.62)

Segundo Oliveira (1999) a postura do professor não deve ser autoritária ou passiva, a proposta é a de um educador que interfira no processo, oportunizando a construção e a reconstrução por parte do educando. A imitação é um processo importante no aprendizado, não de forma mecânica ou cópia de um modelo, mas com o intuito de reorganizar o processo mental, de forma coletiva ou sob orientação, para posteriormente amadurecer o processo e desenvolvê-lo, criando novos conceitos.

As atividades coletivas e sociais e a intervenção do professor são consideradas como uma forma de estimular o processo de aprendizado, pois uma tarefa elaborada em conjunto ou com a colaboração do professor, é uma fonte de informação que auxilia no desenvolvimento do aluno.

Por outro lado, Freitas (1994) analisa a utilização de instrumentos proposta por Vigotsky, para produzir mudanças internas e externas, reforçando e ampliando suas capacidades cognitivas, considerando o atual progresso; sendo indagada a utilização das novas tecnologias, como o computador, como um agente de mudança nos processos do conhecimento do indivíduo, onde I. IVIC, argumenta sob a ótica vygotskyana, “...que a existência desses auxiliares muda a natureza dos processos internos do indivíduo.” (*apud* Freitas, 1994, p.122)

Toda atividade educativa requer uma intenção, um compromisso, com o propósito de tomar consciência dos atos, com o efeito de agir no meio; o acesso as novas tecnologias e experiências, sempre com o objetivo de acrescentar algo, expandindo seu conhecimento, é sempre bem quisto por Vigotsky.

3.2.3 Teoria de Howard Gardner

Gardner (1994 e 1995) analisa a inteligência do indivíduo que se envolve com o seu potencial de solucionar e criar produtos que tenham valor específico dentro de uma cultura; propõe uma revisão de algumas teorias cognitivas, levantando hipóteses através da descrição do conceito de inteligência em oito pontos fundamentais das habilidades intelectuais, e sua abordagem, dessa forma, considera a existência de um espectro de inteligência a comandar a mente humana, provocando comentários favoráveis e adversos.

A inteligência não se resume apenas em resolver problemas lógicos e lingüísticos, é uma capacidade geral, encontrada em diferentes níveis em todos os indivíduos considerando-se a importância de solucionar o problema, mas também de tomada de decisão, através de uma abordagem que verifique os resultados de uma forma mais ampla.

Gardner (1995) considera oito inteligências incorporadas no indivíduo: musical, corporal-cinestésica, lógico-matemática, lingüística, espacial, interpessoal, intrapessoal e naturalista.

A inteligência musical é a capacidade propriamente dita, é a aptidão na atuação, a apreciação e composição de padrões musicais; a notação musical possui sistemas simbólicos simples. Aqueles que se destacam em alguma modalidade de expressão musical, estarão demonstrando um talento que foi aprimorado. A inteligência corporal-cinestésica tem a capacidade de usar o corpo para resolver problemas ou de elaborar produtos utilizando a capacidade de trabalhar habilmente com objetos. A inteligência lógico-matemática é a capacidade de realizar operações matemáticas, de resolver e analisar problemas; uma habilidade equipada para manejar determinados tipos de problemas sem ser superior as outras inteligências. A inteligência lingüística, além da habilidade de aprender línguas, é a capacidade de usar a língua falada

e escrita para atingir objetivos na sua forma mais completa. A inteligência espacial é a capacidade de formar um modelo mental de um mundo espacial e de ser capaz de manobrar e operar utilizando esse modelo. A inteligência interpessoal é a capacidade de compreender as outras pessoas e, conseqüentemente, relacionar-se bem com os outros. A inteligência intrapessoal é a capacidade de relacionar-se consigo mesmo, com seus sentimentos, e de usar essas informações para alcançar objetivos pessoais. A inteligência naturalista é a capacidade de relacionar-se com os elementos da natureza, interesses em questões com a origem do universo, evolução da vida e preservação da natureza.

Considera-se que algumas pessoas podem apresentar maior facilidade em determinadas áreas, e às vezes até se destacam por isso, enquanto que em outros aspectos não tem uma capacidade tão desenvolvida e elaborada.

3.2.3.1 Implicações educacionais

Gardner (1994 e 1995) propõe o ensino centrado no indivíduo; considera a escola ideal, aquela que valoriza as diferentes habilidades dos alunos e não apenas a lógico-matemática e a lingüística, considerando praticamente impossível ensinar tudo o que há para ser ensinado. Diversificar o método de ensino, elaborando um currículo abrangente visando opções para o trabalho de acordo com a cultura dos alunos, com o objetivo de propiciar condições para desenvolverem seu potencial intelectual, associando teoria e prática. O professor deve buscar alternativas, explorando os conteúdos de forma que não se tornem superficiais, adaptando sempre para a realidade do aluno, fazendo com que os conteúdos abordados sejam praticados pelos alunos de forma experimental, através dos grupos ou de materiais que se identificam com o

conceito. No entanto, cabe ao aluno desenvolver suas capacidades, através de experimentações constantes, buscando sempre se aprofundar ao máximo, descobrindo alternativas, reinventando, trazendo à tona suas dúvidas e invenções para que ocorram debates, novas investigações colaborativas.

O computador também é uma forma de facilitar o ensino em diversas áreas, principalmente se aplicado numa combinação de métodos educacionais que favoreça o aluno, através de seu perfil intelectual.

Segundo Moran (1993, p.31) "Os caminhos para o conhecimento são múltiplos, mas seguem uma trilha básica semelhante: partem do concreto, do sensível, do analógico na direção do conceitual, abstrato, digital."

Por outro lado, Campbell, Campbell e Dickinson (2000) consideram que as inteligências múltiplas podem ser exercitadas e aprimoradas através da tecnologia eletrônica; o computador oferece várias alternativas para que o aluno aprimore seus conhecimentos: na verbal-lingüística, a digitação oferece habilidade na escrita, a comunicação como meio de expressão; na lógico-matemática, facilita utilizar os exercícios para desenvolver o raciocínio na resolução de problemas, gráficos, médias, porcentagem, probabilidade, etc; na cinestésica, desenvolve a coordenação motora e a visão; na visuoespacial, abre-se a oportunidade da interação dos alunos com o meio, passando a serem pensadores ativos; na musical, pode soar uma melodia, experimentando-a com outros instrumentos; na interpessoal, facilita-se o contato entre os alunos, possibilitando exercer uma atividade em grupo; na intrapessoal, facilita-se a memória, propiciando o desenvolvimento intelectual e a naturalista, aprofunda o conhecimento através da exploração da pesquisa.

3.2.4 Teoria de Paulo Freire

Freire (1992) considerou que o ato de ensinar é incessantemente progressivo, intervindo no intelectual do educando; o discurso do educador deve provir da cultura conhecida pelo educando, oferecendo-lhe a oportunidade de expressão sobre a prática educativa.

Em relação a essa prática educativa, o professor deve oferecer um diálogo abrangente, sobre o conteúdo ou objeto de forma democrática e subjetiva. O diálogo deve estar direcionado para o que se pode conhecer; a ação do professor é propiciar o pensar do aluno, sob uma visão ampla do conteúdo, e não levar à prática espontaneísta que resulta no ensino "faz de conta".

A aula expositiva ou aulas que não desafiam o aluno não são relevantes para o processo cognitivo; é considerada válida uma breve exposição do conteúdo e em seguida a discussão com a participação dos alunos, pois é através dessa relação democrática que o indivíduo relaciona-se interagindo com o meio.

Por outro lado, Freire (1996) alertou sobre a formação do professor desde a sua experiência formadora – do ser professor, e que esteja convicto, "...de que ensinar não é transferir conhecimento mas criar as possibilidades para a sua produção ou sua construção." (Freire, 1996, p.24)

Ensinar e aprender é um ato recíproco, e foi desta forma que o indivíduo descobriu que era possível ensinar e posteriormente aperfeiçoar o processo. Opunha-se ao ensino bancário, isto é, o ensino automático, que não leva o aprendiz à reflexão. A formação docente era uma preocupação constante para Freire, pois o educador deve ter uma postura crítica da relação teoria/prática, para que não se torne um ato ambivalente.

O educador deve-se comportar como um provocador de situações, explorando e oferecendo condições ao educando, para que este se aproxime do que se pode conhecer e, para que isto ocorra, exige-se pesquisa. Existirá ensino se ocorrer a pesquisa, ocorrerá aprendizado se houver pesquisa, este processo gera a construção e a reconstrução do conhecimento, provocando a curiosidade no educando, propiciando-o à criatividade.

Para Freire (1977) o professor deve interagir na aprendizagem significativa do aluno, através de uma situação-problema, exercendo todas as ações para sua totalidade, envolvendo a realidade, problematizando, criando meios para estimular as suas capacidades, sendo sujeitos do conhecimento, e não apenas receptores.

Freire (1992, p.110) considerou o educador crítico, "...exigente, coerente, no exercício de sua reflexão sobre a prática educativa ou no exercício da própria prática, sempre a entende em sua totalidade." O educador deve ter a função de saber o que está fazendo e o porquê, e não apenas fazer por fazer; ter noção crítica e aplicá-la.

O ato de pensar, digerir e concretizar esse processo, acarretará na nitidez do pensamento, assumindo uma postura crítica sobre teoria/prática, descentralizando a prática educativa, compreendendo o método e a técnica para transformá-la no todo.

3.2.4.1 Implicações educacionais

Segundo Freire (2000) a ação docente é o vetor de transformação, a postura crítica e consciente do ensino sobre o objeto, caracterizando o conhecimento desse objeto; é o ato de intervir no processo educacional, fazer com que o aluno tenha uma visão de compreensão sobre o mundo, capaz de

ser o homem atuante, de idéias próprias e discernimento para intervir no amanhã, para que seja solidário, comprometendo-se em mudar o mundo, e não apenas um espectador convincente. É crucial na prática educativa, o aluno construir uma visão crítica do seu momento, da sua presença, é através dos conhecimentos fundamentais que surgem desafios para a reflexão, portanto, a ação da prática docente é essencial para a formação de novos indivíduos, com uma visão ampla sobre o contexto social.

Gadotti (2000) analisa o construtivismo freireano como uma prática interdisciplinar, considera o fato, que o conteúdo não deve apenas ser transmitido, mas que o professor deve intervir através do diálogo, de forma acessível, pois todos estão aprendendo, e isto deve ocorrer de forma homogênea, respeitando-se a posição de cada um, formando-se novas relações entre o indivíduo o conhecimento e o mundo. Saber articular, para construir uma sociedade participativa, saber elaborar o conteúdo sob uma visão cotidiana do aluno, saber conscientizar. Sob a ótica freireano, a aplicação desse processo tem o fundamento de "... tanto os alunos quanto professor são transformados em pesquisadores críticos." (Gadotti, 2000, p. 102)

Por outro lado, Freire (1977) considerou que a forma do diálogo deve ser direcionado e tem como objetivo um significado, para explorar a dimensão de um conhecimento científico e técnico, é importante problematizar. O aluno tem que refletir sobre, e fazer a ligação com outros aspectos do contexto; essa reação incide na compreensão do aprendido.

Segundo Freire (2000) o conhecimento e a formação tecnológica são fatores cruciais para que o aluno tenha acesso às novas técnicas e não seja surpreendido na sua atividade profissional, porém é necessário ressaltar a importância da intervenção do educador para a utilização correta das técnicas.

A preocupação refere-se ao uso das novas tecnologias de forma errônea, o uso adequado sob um policiamento rigoroso deverá ser exercido

pelos professores, portanto é necessária a capacitação dos profissionais envolvidos, pois a ética é um fator relevante nesse contexto.

3.3 Processo digital

Segundo Barnard (*apud* Baecker, *et. al.*,1995) a psicologia cognitiva busca aprimorar a interação homem-computador, desenvolvendo e testando mecanismos para verificar como um conhecimento digital manipula e age nas representações mentais. Percepção, memória, solução de problemas, consciência, intenção e controle de ação e outros, são estudos pertinentes de como os usuários se comportam agindo com o computador.

Por outro lado, Fróes (2001) considera a cognição digital uma ação, não mais como uma representação, e sim uma prática inventiva, com a finalidade de não resolver problemas, mas de problematizar-se com ele.

Para Chan (1996) a meta cognitiva sempre é relevante na aprendizagem quando oportuniza-se o processo aluno-fazendo, dentro de um contexto social, estimulando-o à reflexão. A construção, a articulação, a tomada de decisão são fatores cruciais para o desenvolvimento de suas capacidades: a motivação para ação, a sociabilidade para a colaboração, a atitude para a argumentação e julgamento e a ética na simplicidade do agir corretamente.

3.3.1 Teoria de Roger C. Schank

Schank e Cleary (1995) conscientes da necessidade de mudanças no atual sistema educacional, avançaram na construção de softwares e programas

inteligentes com o objetivo de auxiliar na aprendizagem dos alunos, e desenvolveram uma teoria da aprendizagem com base computacional.

J. H. Holland e colaboradores (*apud* Thagard 1998, p. 58), "utilizaram sistemas baseados em regras para considerarem muitos tipos diferentes de aprendizado". Na elaboração da teoria da aprendizagem baseados nos pressupostos computacionais por indução pragmática, Holland e colaboradores consideraram três tarefas básicas: "(a) avaliar e aperfeiçoar as regras disponíveis, (b) gerar novas regras e (c) formar associações e conjuntos de regras com a finalidade de criar estruturas de conhecimento mais amplas." (*apud* Pozo, 1998, p.152)

Através de mecanismos indutivos, essas tarefas são executadas por combinação com a finalidade do refinamento e da geração de novas regras. Esse mecanismo controlador baseia-se no sucesso ou fracasso regido por regras, dispostos por vários algoritmos. Se ocorrer o sucesso, sua força aumenta e se ocorrer o inverso debilita-se. Ao gerar novas regras, o sistema oferece conceitos novos, mediante a ativação dos mecanismos indutivos.

Por outro lado, Schank e Cleary (1995) para que o aluno esteja sempre motivado e desenvolva seus conhecimentos na sala de aula ou fora dela, partem da idéia do uso tecnológico auxiliado pelo computador; o aluno pode usufruir deste meio, direcionando seus interesses através de uma aprendizagem natural, que consiste num processo de três fases apoiados no gerenciamento do ensino do próprio aluno, com o objetivo de desenvolver suas habilidades através da experiência. Para que isso ocorra, o aluno tem que adotar uma meta, gerar uma pergunta e desenvolver uma resposta.

Essas três fases geram as arquiteturas pedagógicas que são "...idéias ou métodos de inteligência artificial capazes de prover componentes que podem ser usados na construção de sistemas pedagógicos." (Schank e Cleary, 1995, p.71)

Aprendendo a fazer, o aluno é levado à construção de uma tarefa, possibilitando a interação com a realidade, aplicando o conteúdo teórico e abstrato de uma ou de várias disciplinas; simulando situações na prática, o aluno tem a possibilidade de aprender e rever o conteúdo quantas vezes desejar, tendo a condição de seguir uma meta desejada através de uma atividade. Aprendizagem incidental oferece ao aluno informações sobre outros itens que são abordados durante uma tarefa, levando-o ao conhecimento diversificado; dessa forma o aluno muitas vezes verifica certos conteúdos, explorando-os naturalmente. Aprendendo a refletir, o aluno tem a condição de mudar, gerar alternativas para analisar a sua tarefa, acarretando novas idéias e questionamentos, estimulando sua criatividade. O ensino baseado em casos dá a condição ao aluno de verificar os conhecimentos necessários para elaboração de uma tarefa; a possibilidade do erro faz com que o aluno não desanime através de dicas e requisitos básicos para a superação dos obstáculos. Aprendendo a explorar, o aluno é levado a pesquisar; a interação com o ambiente virtual oferece ao aluno condições de questionar sobre determinado conteúdo, verificando seus resultados, levando-o a novas descobertas.

A necessidade da alta qualidade do software educacional gera o desenvolvimento do aluno, levando-o à aquisição do conhecimento, desafiando-o à ação, através de simulações reais, motivando-o a explorar e se divertir.

3.3.1.1 Implicações educacionais

Para Schank e Cleary (1995) a utilização do computador através de softwares educacionais de alta qualidade, leva o aluno à construção do

conhecimento, possibilitando interagir e diagnosticar suas habilidades, através de atividades de seu próprio interesse. É através da construção de uma atividade que se conduz à aprendizagem, o professor deve conhecer cada aluno e identificar a sua afinidade em determinado assunto, para que este interaja no processo com o objetivo de propiciar ao aluno o desenvolvimento de suas habilidades.

Segundo Liguori (*apud* Litwin 1995, p.90) considera necessário a aplicação dos critérios pedagógicos para o aproveitamento e desenvolvimento das habilidades cognitivas do aluno, para que ocorra:

“...a interação aluno/informação, a possibilidade de individualização; [...] capacidade de animação de figuras e sons, [...] a capacidade de simulação, a capacidade de retroalimentar a aprendizagem dos alunos, [...] possibilite a pesquisa, a aprendizagem por descoberta e a recriação dos conhecimentos, [...] os alunos que trabalham em duplas obtêm maiores resultados...”

O papel do professor é importante para o direcionamento dos objetivos a serem alcançados no processo ensino-aprendizagem.

Por outro lado, Schank e Cleary (1995) consideram que através da progressão de metas pessoais, o aluno adquire a aprendizagem natural, propiciando criar e adaptar seus objetivos específicos sobre determinado conteúdo, acarretando a ação e a reflexão do seu contexto na realidade do mundo.

Ao adotar uma meta, o aluno parte para o desenvolvimento próprio, gera questionamentos, aprende gradativamente a executar uma tarefa com o auxílio do software, sendo este o provocador, intervindo e proporcionando ao aluno diversas possibilidades para a execução do seu trabalho, motivando-o a aprender, tornando-se uma atividade divertida e desafiadora.

Segundo (Fróes, 2001, p.5) essa atividade propicia a interferência na aprendizagem de uma relação;

“...apoiada na experimentação, [...] não mais faz sentido a idéia de uma representação que antecede a ação, [...] atualizadas pelo indivíduo,[...] se renova e se modifica, provocando um contínuo processo de criação, [...] discutindo-se e analisando-se as conseqüências dessa variação...”

O aluno é o próprio gerenciador do processo, sendo sua a decisão de como executar uma tarefa, desenvolvendo diversas habilidades, falhando e explorando, interagindo através de perguntas e respostas, analisando a melhor situação através de alternativas possíveis, revisando assuntos a serem considerados, aprendendo a fazer. Ao executar tarefas através de simulações reais, os alunos interagem com diversas atividades, encorajando para a realização daquilo que realmente querem fazer, permitindo criar modelos, analisar e comparar.

3.4 Síntese do Capítulo

A teoria de Piaget é a de desenvolvimento cognitivo, pois está centrada no processo de adaptação do indivíduo ao meio ambiente, e embasada no desenvolvimento das capacidades universais do indivíduo; descreve os caminhos dos processos de evolução do pensamento, procura equilibrar sua conexão constante por intermédio dos mecanismos de assimilação e acomodação, definindo-a em quatro pilares: assimilação, acomodação, adaptação e equilibração. As implicações educacionais de sua teoria enfocam a operacionalização da relação do indivíduo com o objeto, influenciando na aquisição do conhecimento proporcionando uma reconstrução de conceitos através dos processos de acomodação e assimilação.

A teoria de Vigotsky é a de desenvolvimento cognitivo relacionado ao contexto social, histórico e cultural, em que o indivíduo interage continuamente; seu instrumental refere-se a estímulos auxiliares produzidos e incorporados pelas suas funções superiores, com o objetivo de estimular os processos internos de desenvolvimento, relacionando o que foi adquirido socialmente e estruturalmente. O desenvolvimento e a aprendizagem são processos que se influenciam reciprocamente, de modo que, quanto mais aprendizagem, mais desenvolvimento, ocorrendo somente através daquilo que o indivíduo adquiriu, e que é capaz de realizar sozinho.

A teoria de Gardner, enfoca oito inteligências centradas no indivíduo, com a capacidade de chegar ao conhecimento em intensidade diferente, valorizando as capacidades e habilidades, para que sejam desenvolvidas as diversas inteligências. O indivíduo não deve ser um mero executor de tarefas, é preciso que pense sobre o que faz e esteja em situação de criação ou resolução de problemas.

A teoria de Freire centra-se na formação do professor; o educador é o provocador de situações, pois a aprendizagem é recíproca. O ensino mecânico não leva ao conhecimento, o professor é o agente que leva o aluno a pensar, através do diálogo consciente, dirigido e centrado numa ação que resulte no conhecimento.

A teoria de Schank e Cleary é aplicada no ensino informatizado, consideram um meio motivador, pelo qual o aluno interage com o computador. O professor dispõe uma meta para que o aluno exerça uma atividade, revendo, analisando e refletindo sobre o conteúdo. Possibilitando novas descobertas através da progressão dessas metas, o aluno adquire a aprendizagem natural.

4 ESTATÍSTICA ANALÓGICA E DIGITAL

Neste capítulo serão considerados alguns métodos necessários para a aplicação do sistema analógico e digital. Analisam-se comparativos entre esses dois sistemas, verificam-se alguns aspectos relevantes para que ocorram os processos de desenvolvimento de modo progressivo. Apresentam-se observações quanto ao uso do computador, e a necessidade do professor tomar alguns cuidados relevantes para evitar imprevistos e situações inadequadas, referentes ao seu uso.

4.1 Histórico

Segundo Tenório (1998) o termo analogia tem origem do grego indicando similaridade, semelhança entre dois objetos, não necessariamente precisam ser do mesmo gênero. Aristóteles, pai do silogismo, considerava as analogias significativas na aplicação de argumentos indutivos, diferindo o raciocínio por analogia do dedutivo para o indutivo:

“Claramente, então, argumentar através de exemplos não é nem como raciocinar da parte para o todo, nem como raciocinar do todo para a parte, mas antes raciocinar da parte para a parte, quando ambos particulares são subordinados ao mesmo termo, e um deles é conhecido.” (*apud*, Tenório 1998, p.14)

Por outro lado, Breton (1991) verifica que o computador digital surge no século XX, nos anos 60, quando não havia muito interesse em avançar com investimentos, afinal a preocupação inicial, era com a aplicação que teria essa

máquina com uma capacidade tão pequena. Posteriormente, com avanços e interesses individuais, popularizaram os microcomputadores.

Segundo Fróes (2001, p.2) nos anos 80, a preocupação dos professores e especialistas em tecnologia era "... aprender em programar..." preocupados em aplicar uma linguagem de programação, posteriormente a "...ênfase recaiu em programar para aprender..." direcionado no que deve ser ensinado e aplicado.

4.2 Processo analógico

Segundo Tenório (1998) o processo analógico corresponde à aplicação dos métodos pedagógicos para o uso científico e educacional, intervindo no raciocínio através de processos exploratórios, unificando diversos domínios, capaz de evidenciar novas perspectivas e articulações necessárias na produção e reprodução do conhecimento, tendo como critério pertinente o desempenho e a eficácia. O termo analógico, derivado de analogia, é empregado de forma extensa e diversificada, pode ser na forma de símbolos, argumentações, de conhecimento, implicando na exploração da imaginação e da criatividade.

Para o desenvolvimento do cálculo através do sistema analógico é necessária a precisão, existindo a dependência de questões operacionais; o ato é simultâneo, sendo que novos conceitos científicos podem ser compreendidos e seus resultados generalizados.

Por outro lado, Morin (1986) considera o conhecimento analógico como aquele que identifica, utiliza e combina similaridades, elaborando diversas formas e tipos de relações de forma sistemática, concretizando uma informação.

4.2.1 Solução de problemas

Para Echeverría e Pozo (*apud* Pozo *et al* 1998) ensinar a resolver problemas não é apenas possibilitar aos alunos habilidades e estratégias eficazes, mas também de criar o hábito e a atitude de enfrentar a aprendizagem como um problema para o qual deve ser realizada a busca da solução, com o intuito de propor problemas para si mesmos, com a finalidade de transformar a realidade em um problema que exige discussão e análise.

Um problema diferencia-se de um exercício, pois não leva a técnicas automatizadas para solução imediata, onde são aplicadas várias repetições para exercitar habilidades já adquiridas; baseia-se no uso de estratégias, conhecimentos conceituais, técnica instrumental básica e reflexão sobre o processo de resolução que deve ser seguido.

Pode ocorrer que uma mesma situação represente um problema para um indivíduo, enquanto para outro esse problema não existe, quer por falta de interesse ou porque possua mecanismos para resolvê-lo com associação de habilidades cognitivas, reduzindo-o a um simples exercício, pois já automatizou o processo, levando-o à execução da tarefa.

Echeverría e Pozo (1998) consideram que a resolução de exercícios e dos problemas propicia aos alunos capacidades e habilidades de diferentes níveis mas também de diferentes atitudes: "Na medida em que sejam situações mais abertas ou novas, a solução de problemas representa para o aluno uma demanda cognitiva e motivacional maior do que a execução de exercícios,..." (*apud* Pozo *et al* 1998, p.17).

As estruturas dos problemas se diferenciam conforme a área específica à qual correspondem e do conteúdo dos mesmos como o do tipo de operação e processos necessários para execução da tarefa. Dessa forma, diferenciam-se

problemas do tipo dedutivo que exige a demonstração de fórmulas matemáticas, do indutivo que analisa o comportamento de variáveis.

Segundo Wertheimer, esse processo implica no pensamento produtivo, pois "...consiste na produção de novas soluções a partir de uma organização ou reorganização dos elementos do problema, enquanto que o pensamento reprodutivo consiste na aplicação de métodos já conhecidos." (*apud* Pozo *et al*, 1998, p.20).

Em um dos seus experimentos, citados por Hilgard (1973), Wertheimer concluiu que uma solução cega caracteriza-se só pela aplicação de uma fórmula, enquanto que a solução sensata é aquela que exalta o aluno à compreensão do que está fazendo.

Interpretados por Echeverría e Pozo (*apud* Pozo *et al* 1998, p.22) "...a solução de um problema exige compreensão da tarefa, a concepção de um plano que nos conduza à uma meta, a execução desse plano e, finalmente, uma análise que nos leve a determinar se alcançamos ou não a meta". Nesse contexto, citam George Polya que considerou necessário um planejamento para a resolução de problemas.

Polya (1995) apresentou processos necessários para resolver um problema, sugerindo que o professor, após expô-lo, deve argumentar com clareza, junto aos alunos, aspectos relevantes, considerando quatro passos básicos: compreender, elaborar um plano, executar e retrospecto.

Compreender um problema, implica ao professor em confeccioná-lo de tal forma que o aluno entenda, para que resulte na compreensão e na sua motivação em resolvê-lo. O aluno deve ter a sua disposição, os dados do problema expostos com clareza, a atenção diante a situação, estimulando a memória favorecendo a recordação de pontos relevantes. Elaborar um plano exige a confecção dos dados do problema, classificando e examinando, originando uma idéia que envolve figuras ou apenas cálculos necessários, o

fato é gradativo, exige a tentativa de criar situações indagadoras e sugestivas, justamente para provocar sua criatividade, admitindo o recurso analógico. Executar o problema consiste da experiência adquirida, raciocínio e concentração para examinar todas as possibilidades, o aluno deve analisar cada passo, pelo raciocínio dedutivo ou indutivo. Caso o aluno encontre dificuldades, cabe ao professor orientá-lo. Retrospecto é a verificação completa de sua resposta e automaticamente a sua interpretação ao problema, cabe ao professor elucidar este ponto, é onde os referidos dados expostos devem ser revistos, resultando ao aluno a consolidação do conhecimento, e não a aplicação de uma técnica mecânica.

Para Polya (1995, p.29) o recurso analógico corresponde à "...semelhança, [...] identidade de relações, [...] permeia todo o nosso pensamento, a nossa fala e as nossas conclusões triviais, [...] e conclusões científicas, [...] desempenha uma função na descoberta da solução..."

O professor deve motivar o aluno, estimulando-o a novas pesquisas, é um fator considerado crucial. "A experiência matemática do estudante estará incompleta se ele nunca tiver uma oportunidade de resolver um problema inventado por ele próprio." (Polya, 1995, p.66)

Por outro lado, Thagard (1998) considera as analogias vantajosas na resolução de um problema, mas adverte que às vezes o análogo escolhido não tem "...a profunda similaridade relevante necessária para oferecer uma solução para um problema-alvo." (*ibidem*, p.85). A decisão a ser tomada, geralmente reflete o raciocínio, buscando fontes familiares, consideradas como diversos análogos-fontes, sugerindo diversas atitudes a serem tomadas, ordenando os fatos levados pela imaginação. O processo deve ser exercido com qualidade e sistemático, sendo claras e objetivas e não apenas comparações superficiais.

Gardner (1994) ao expor uma situação-problema, adverte quanto à possibilidade de ocorrerem dificuldades na maneira de expressá-la,

ocasionando dúvidas na sua colocação, derivando em diferentes análises; é importante a explanação verbal de forma adequada, instruindo com clareza, utilizando-se de técnicas auxiliares. No aspecto explicativo, sugere metáforas para apresentar um novo desenvolvimento científico, a sua utilização tem como efeito instigar o raciocínio. Nesse contexto, é sugerido que o aluno busque uma segunda via para a solução do problema, "... talvez através do meio de uma inteligência relativamente forte nele." (Gardner, 1995 p.35)

Por outro lado, Thagard (1998) considera que as analogias têm um importante significado na linguagem já que estão próximas ao uso da metáfora. A criação de uma metáfora exige a percepção de quem fala para quem escuta.

Capra (1995, p.67) define metáfora: "... expressa a similaridade estrutural, [...] a similaridade de organização."

Nesse aspecto deve-se manter a estrutura, mantendo-se as regras, símbolos, a sua ordem matemática no contexto do problema.

4.3 Processo digital

Segundo Tenório (1998) o computador digital possui critérios, no seu conjunto, gerados pelo seu método instrumental, tem como características, ser um sistema discreto, lógico e determinista, utiliza-se de linguagens formais com instruções que provocam uma seqüência de passos bem definidos. Considera o cálculo digital sendo interativo, um processo seqüencial, especificamente "... representativo e de manipulação simbólica de variáveis a partir de um conjunto de regras ou leis teóricas gerais." (*ibidem*, p.38)

No que diz respeito a seu uso na educação, Tenório (1998) considera fundamental o uso do computador na execução de uma tarefa, pois facilita sua execução, mas considera a tomada de decisão de qualidade analógica.

Por outro lado, Lévy (1993) considera que um modelo digital não define com exatidão um objetivo específico, isto é, determinada tarefa pode ser verdadeira ou falsa, mas possui a capacidade de simular e alterar com extrema rapidez, auxiliando na tomada de decisão; é dinâmico e, portanto, oferece a condição ao indivíduo de expor diferentes alternativas através de simulações.

Para Lévy (1998, p. 125) o conhecimento por simulação "... permite que uma pessoa explore modelos mais complexos e em maior número do que se estivesse reduzido aos recursos de sua imagística mental e de sua memória de curto prazo..."

4.3.1 Soluções de problemas

Rabuske (1995) considera a solução de problemas como um estado de espaço que corresponde a um conjunto de configurações relacionando as partes relevantes, iniciais e finais do problema; a estratégia requer analisar as regras definindo a solução de um estado inicial ao final, num sentido definido para a solução, é um processo esquematizado e progressivo. O método de resolução exige a verificação de estratégias que minimizem o estado de espaço, para determinar a melhor maneira de solucionar um problema. Sugere-se idéias heurísticas, para a obtenção de resultados mais significativos. Para o indivíduo, a busca da solução tem um único objetivo, traçar uma meta entre os estados iniciais e finais para a solução desse problema.

Segundo Valente (1998) como ferramenta para a educação, o computador é um instrumento que exige do aluno a produção e execução de uma tarefa. A resolução de problemas exige o conhecimento lógico-matemático, e ainda sua representação através de uma linguagem de programação, que também é lógica, de preferência a mais transparente

possível, pois é um meio de expressão do conhecimento e não de estudo. Para a produção de uma tarefa, o aluno interage através de idéias e conceitos para sua finalização.

Para Valente (1998, p.16) a utilização desta ferramenta favorece o aluno "...que tem vocação para o aprendizado através do fazer...", pois oferece nos processos do desenvolvimento de uma tarefa, novas atividades, fazendo com que o aluno use sua criatividade e desenvolva não somente o solicitado, mas explore outros itens, além de ser um ótimo veículo para complementar a solução de um problema através da representação gráfica (gráficos).

Por outro lado, Valente (1996) considera que o professor deve intervir, e incentivar o grupo a refletir sobre a execução final do problema, confrontando e comparando as idéias, essa ação é relevante, é um ato social no processo. Considera a importância da exposição de conceitos, muitas vezes o aluno pode ter executado a tarefa, mas não ter a noção do resultado obtido, portanto cabe ao professor verificar o nível de conhecimento do aluno, a fim de que este tenha condições para aplicá-las em diferentes situações. Outro aspecto relevante é a utilização do computador para possibilitar o fazer, é importante que o professor busque meios para que os alunos desenvolvam suas tarefas a partir de situações-problemas mais abrangentes e que exijam reflexão e criatividade, para a aplicação dos estados iniciais e finais:

"Essa interação com o computador força a manipulação de conceitos e a aplicação desses conceitos na resolução de um problema e isso contribui para a construção do conhecimento e o desenvolvimento da inteligência do aluno."
(Valente, 1996, p.11)

Segundo Delgado (1999, p.4) é fundamental conhecer a ferramenta a ser utilizada e o professor tem de avaliar a sua importância para as propostas pedagógicas e analisar as potencialidades da sua utilização para a aplicação de situações problemas as quais possibilitam:

“... operar com dados reais, tratar grandes quantidades de dados numéricos e sistematizar a informação através de indicadores estatísticos, [...] representar a informação em diferentes formas (numérica, algébrica ou gráfica), transitando facilmente entre elas o que pode ajudar a melhor compreender conceitos e relações, [...] construir modelos de situações/ problemas reais e verificar a sua adequação, [...] construir simulações de situações e testar alternativas, de modo a poder decidir de forma fundamentada por uma opção.”

4.4 Interação Analógico – Digital

Smith (1998) verifica a dificuldade dos alunos em aprender estatística, procura analisar a causa e o efeito, com propostas educacionais, alguns autores recomendam o uso do computador como meio alternativo, outros com atividades em classe, e ainda há aqueles que defendem projetos em cursos longos. Defende a sua hipótese de oportunizar aos estudantes “...aprender estatística fazendo estatística.” (Smith, 1998, p.1)

Smith (1998) considera a importância das atividades em sala aula ou no laboratório com auxílio do computador, sejam exemplos reais, exemplos da realidade dos estudantes; que uma atividade exerça um motivo para os alunos interagirem com perguntas que sejam familiares a sua realidade. O uso de um software, sem uma atividade direcionada à realidade do aluno, oferecerá uma resposta artificial. Aprender a fazer é uma maneira de o estudante desenvolver seus conhecimentos em estatística, analisando os dados, preparando relatórios e apresentando oralmente suas análises sobre determinado assunto. Os trabalhos em grupo proporcionam a aprendizagem cooperativa; Garfield (1993) define a aprendizagem cooperativa como uma atividade através da qual os

estudantes aprendem juntos em grupos, participam, criam, elaboram pesquisa e relaciona "... a teoria do construtivismo de aprendizagem na qual muito da reforma do ensino da ciência matemática é baseada..." (Garfield, 1993, p.2)

Segundo Garfield (1993) a construção do próprio conhecimento, forma estudantes ativos em lugar de meros receptores do conhecimento. Através de pequenos grupos eles estruturam o conhecimento, compreendem estatística, além de "...respeitar outros pontos de vista, outras aproximações para resolver um problema, e outros estilos de aprendizagem." (Garfield 1993, p.2)

Na comparação de soluções diferentes para problemas estatísticos, ocorrem estratégias decisivas para uma tomada de decisão. O trabalho em grupo favorece a cada aluno expressar-se verbalmente, e não apenas interagir com o instrumento, mas propiciar a sua integração.

Por outro lado, Steinhorst e Keller (1995) consideram as tarefas como uma situação-problema, um processo mais ativo, não exigindo apenas cálculo, mas propiciando ao estudante reflexões sobre várias possibilidades de respostas. Desenvolvendo conceitos para compreender estatística, não de forma mecânica, o professor deve utilizar meios e métodos para fazer o aluno pensar, explorar e construir, citando Garfield (1993) que considera as teorias piagetiana e vygotskyana, verificando através de experiências, que o construtivismo é um método que leva ao aluno à realidade através do conhecimento adquirido, desenvolvendo suas capacidades cognitivas. Com a aprendizagem adquirida, o estudante aplica os conceitos de estatística em novos conteúdos, estando em nível apropriado de dificuldade, desenvolvendo e construindo uma compreensão nova ou uma nova aplicação de conceito. O uso do computador é um meio facilitador no processo, no qual deve-se enfatizar situações reais e indagações sobre o assunto.

Chance (1997) verifica mudanças quanto ao enfoque na área de estatística, considera importante que o aluno tenha a habilidade de interpretar e

avaliar situações no resultado final de um cálculo, fazendo uso da estatística. No computador o processo deverá ser o mesmo, utilizar os conhecimentos adquiridos e justificar os resultados obtidos, avaliando e interpretando com o intuito de adquirir melhor entendimento. As metas sugeridas, com a utilização do computador, tem o objetivo de intensificar a compreensão da estatística adquirindo informações e propiciando a eles a oportunidade de criar alternativas por meio de investigações, aplicando suas próprias idéias. É necessário que os alunos partilhem as informações; quanto às armadilhas na coleção de dados, analisem a melhor situação, referente a que tipo de gráfico pode ser aplicado, além de formularem uma conclusão final. É relevante intensificar a interatividade entre os alunos, incentivando-os a expor suas conclusões sobre determinada tarefa, assim adquirem uma compreensão mais específica sobre o conteúdo de estatística.

Por outro lado, Albert (2000) ressalta que o estudante deve ter a capacidade de distinguir uma amostra, identificando o que fazer, para poder agir em diferentes situações-problemas e conclusões. Como meio de avaliação foi elaborado um projeto de pesquisa, em que os alunos tinham como meta aprender a fazer proporções de população, coletaram os dados e seguiram as diretrizes de um projeto de pesquisa estipulado pelo professor e, no final desse trabalho, foram discutidas as conclusões de cada grupo.

Para Taylor, Hopfe e Hebert (2000, p.1) a utilização do computador na disciplina de estatística é considerada um meio interativo que auxilia o aluno a executar suas tarefas e analisá-las, exigindo "...inteligência, conhecimento, e criatividade para executar e analisar..." suas conclusões. Com o computador é possível manipular dados, efetuar cálculos extensos, é importante conhecer as metas do curso e divulgar aos alunos. Na Faculdade de Administração Empresarial, em Sacramento, nos Estados Unidos, executaram um projeto com três objetivos: desenvolver as técnicas estatísticas, aprender a utilizar um

software estatístico e interpretar suas execuções, aplicando os resultados estatísticos em tomadas de decisão, na área de negócios administrativos. Todos os procedimentos relativos às tarefas eram avaliados, desde a compreensão do aluno em uma análise de caso, na tomada de decisão, e na utilização correta dos dados no computador.

4.5 Utilização do Programa EXCEL

Segundo, Levine, Berenson e Stephan (2000) as planilhas eletrônicas são programas que se assemelham a uma folha de trabalho, na qual é possível colocar dados ou valores em forma de tabela e aproveitar a grande capacidade de cálculo e armazenamento do computador para conseguir efetuar trabalhos que normalmente seriam resolvidos com uma calculadora, lápis e papel. A tela do computador transforma-se numa janela onde é possível observar uma série de linhas e colunas. A cada cruzamento de uma linha com uma coluna temos uma célula onde podemos armazenar um texto, um valor ou uma fórmula para o cálculo, constituindo-se num programa integrado de planilhas e gráficos de produtividade pessoal e fácil manipulação interativa de dados numéricos.

Apresentam-se ambientes de janelas, utilizam-se o mouse, ícones e diagramas, executando tarefas na tela, indicando e escolhendo objetos; após selecionados abre-se uma caixa de diálogo que corresponde a janelas especiais exibindo informações.

4.5.1 Planejamento didático

Para Torres (2000) os recursos computacionais exigem planejamento adequado, são constituídos em três etapas: estabelecer objetivos, verificar a situação e a decisão.

Estabelecer objetivos, corresponde a uma meta a ser atingida junto aos alunos; estudo da situação corresponde aos imprevistos que podem ocorrer e, decisão é o meio de como agir. Portanto, o professor deverá estar integrado com um "...conjunto diversificado de materiais e estratégias que deverão ser explorados de forma competente e sensata." (*ibidem*, p.39)

4.5.1.1 Precauções e considerações

À medida que se utilizam os recursos da informática para a execução de tarefas, é importante adquirir recursos didáticos adequados à aplicação e também sua indicação como referência aos alunos, sobre o programa a ser utilizado, no caso o Excel.

Quanto ao uso do laboratório, é importante verificar as condições referentes ao espaço físico, disponibilidade de horário e também quanto à instalação do programa a ser utilizado em todos os computadores. É possível ocorrer imprevistos de última hora ou durante a aula, principalmente quanto a sua instalação inadequada, portanto para evitar esses acontecimentos é aconselhável investigar com certa antecedência.

É importante que o professor conheça e coloque em prática as normas da Instituição de Ensino quanto ao uso do laboratório de informática.

O laboratório de informática deve apresentar vários micros com a possibilidade de existirem pastas de arquivo de outros profissionais que o

utilizam, surge a importância em ressaltar os cuidados sobre os direitos e deveres do professor e dos alunos, quanto a ética.

Segundo Stair (1998, p.377) existem quatro questões éticas, privacidade, acuidade, propriedade e acesso:

“...privacidade trata da coleta e do uso ou mau uso de dados armazenados em computador, [...] acuidade, é o responsável pelo armazenamento desses dados, [...] propriedade relaciona-se aos direitos de propriedade intelectual, à propriedade e ao uso das informações, [...] e acesso está associada à capacidade de as pessoas obterem acesso às informações e aos sistemas de informação.”

4.6 Síntese do Capítulo

Tenório considera o processo analógico um meio de exploração, sendo possível articular diversas informações para um determinado objetivo. Pozo examina a solução de problemas como uma atividade que exige reflexão, propiciando ao aluno habilidades cognitivas, observando a importância da utilização de estratégias para a solução de problemas, sendo a solução de um problema caracterizado pela resolução de forma dedutiva ou indutiva.

Polya argumentou que para solucionar uma tarefa que exige análise de uma situação-problema, o aluno deve seguir algumas metas consideradas importantes; compreender, elaborar um plano, executar e verificar são fundamentos necessários para o aluno ter sucesso na sua conclusão. O recurso analógico é considerado fundamental, pois engloba o conhecimento adquirido aliado ao raciocínio e à criatividade.

Da mesma forma, Thagard considera o processo analógico eficiente quando exercido com qualidade. Gardner propõe ao professor, fazer uma

exposição da situação-problema com clareza, utilizando-se de metáforas e de técnicas auxiliares, estimulando o aluno a resolvê-la.

Por outro lado, Tenório define o cálculo digital como interativo e seqüencial, facilitando a execução. Lévy verifica que o computador é dinâmico e oferece condições de simular, instigando o raciocínio.

Segundo Valente, o aluno, ao executar uma tarefa no computador, será levado à imaginação, desenvolvendo suas capacidades cognitivas, desde que o professor tenha definido os objetivos estratégicos para a realização da tarefa, é importante que o aluno reflita sobre o que está fazendo e no que decidir.

Delgado observa a importância de o professor utilizar adequadamente o computador, pois deve ter uma finalidade e uma desenvoltura para aplicá-lo corretamente.

A interação analógico-digital, ocorre em situações-problemas, quando o aluno, além de saber utilizar o computador, necessita ter a capacidade de tomar uma decisão; na disciplina de estatística o computador é uma ferramenta que auxilia na desenvoltura do cálculo, e cabe ao aluno posicionar-se adequadamente na busca da solução do problema.

Para Chance, o computador é um recurso auxiliar importante para a resolução de cálculos exaustivos, mas preocupa-se com a capacidade de decisão do aluno sobre a análise e conclusão dos dados corretamente.

Segundo Garfield, a aplicação da teoria construtivista oferece condições ao aluno de construir o conhecimento através de situações envolvidas com a sua realidade.

Taylor, Hopfe e Hebert consideram o computador como uma ferramenta que auxilia na execução de tarefas e apresentam uma forma de estimular os alunos, aplicam estatística juntamente com outras disciplinas, avaliando todo o processo desde sua aplicação, interpretação e até a tomada de decisão.

Segundo Torres, o uso do computador exige planejamento didático, o professor deve conhecer e definir metas para aplicar suas atividades. Quanto a seu uso, o professor deve estar consciente das atividades a serem exercidas em laboratório, conhecendo as normas da Instituição de Ensino.

5 APLICAÇÃO METODOLÓGICA DOS PROCESSOS

O desafio é desenvolver uma proposta sustentada no método de ensino aplicado à pesquisa em uma abordagem construtivista, voltado para a disciplina de estatística, no intuito de promover o compromisso com a melhoria da qualidade, relacionada à formação educacional do profissional embasada na aplicação prática, com a utilização dos recursos tecnológicos.

A disciplina de estatística deve propiciar a busca integral, associando teoria a prática e proporcionando uma visão holística do ensino, na busca de uma aprendizagem geral e ao mesmo tempo específica.

Da necessidade de utilização de novos métodos adequados à realidade prática, surgiu a necessidade da busca de uma dinâmica de trabalho com o intuito de estimular o aluno a passar da observação para a elaboração, e desenvolver as habilidades de raciocínio, criatividade, com base científica nos fundamentos tecnológicos entre outras ações.

5.1 As Organizações

O processo metodológico que sustentou esta pesquisa, foi desenvolvido em duas Instituições de Ensino Superior, Faculdades SPEI e UnicenP.

As Faculdades SPEI são uma instituição de ensino superior isolada e particular, mantida pela Sociedade Paranaense de Ensino e Informática (SPEI), fundada em 1983, em Curitiba, atuando na área de ensino pré-escolar, de 1º, 2º e 3º graus e pós-graduação. Possui três sedes físicas nesta cidade, Hugo Lange, Água Verde e Centro.

A sede Hugo Lange atende os cursos de pós-graduação, no nível de especialização. A sede Água Verde, no período diurno, atende o ensino pré-escolar, o fundamental e o médio; no período noturno, os cursos de graduação em Administração, habilitação em Gestão Ambiental, Administração, habilitação em Gestão Industrial e Administração, habilitação em Comércio Exterior.

Na sede Centro, localizada na Alameda Dr. Carlos de Carvalho 256, são oferecidos os cursos em dois períodos, no turno diurno: Administração, habilitação em Gestão Ambiental; Administração, habilitação em Gestão Industrial e Administração, habilitação em Comércio Exterior, e no período noturno: Administração, habilitação geral com ênfase em Informática; Administração, habilitação com Gestão de Negócios do Mercosul; Bacharelado em Sistemas de Informação e Ciências Contábeis.

Na sede Central onde foi realizada a pesquisa, as Faculdades SPEI atende aproximadamente 1000 alunos, num prédio com uma área total de 4.340 m², com 17 salas de aula, quatro laboratórios com 24 microcomputadores cada um, todos interligados em rede e com disponibilidade de Internet.

Como objetivos a Instituição estima:

- promover a educação integral do homem, desenvolvendo suas potencialidades, como vistas à satisfação plena de suas aspirações;
- distinguir-se como instituição educacional de vanguarda na formação de cidadãos, preparando-os de forma global para os desafios da sociedade;
- contribuir para a valorização da vida, através da ação e da aplicação de conhecimentos e técnicas do seu corpo de colaboradores;
- proporcionar melhor qualidade de vida aos seus colaboradores.

As Faculdades Positivo ofertavam cinco cursos de graduação desde 1987 que deram origem, por transformação, ao Centro Universitário Positivo (UnicenP) em 2000, constituído por 24 cursos de graduação, 14 cursos de pós-graduação, sendo dois destes no nível de mestrado interinstitucionais. Oferece também, programas e cursos de extensão e atividades culturais e desportivas.

Os cursos de graduação são: Administração de Empresas, Comércio Exterior, Ciências Contábeis, Direito, Ciências Econômicas, Comunicação Social (Habilitação em Jornalismo), Comunicação Social (Habilitação em Publicidade e Propaganda), Pedagogia, Turismo, Arquitetura e Urbanismo, Bacharelado em Informática, Desenho Industrial (Projeto de Produto), Desenho Industrial (Programação Visual), Engenharia Civil, Engenharia da Computação, Engenharia Elétrica (ênfase em Eletrônica), Engenharia Mecânica, Ciências Biológicas, Nutrição, Farmácia, Fisioterapias, Educação Física, Psicologia e Odontologia.

O campus do UnicenP localiza-se na Rua Professor Viriato Parigot de Souza 5300, em Curitiba, ocupa uma área total de 360.000 m², com três blocos didáticos construídos, abrangendo uma área total de 11.200 m² cada, com 65 laboratórios disponíveis para as diversas atividades práticas. Em cada bloco didático existem 6 laboratórios de informática, com 36 microcomputadores cada um, interligados em rede e disponíveis à Internet. O número total de vagas ofertadas anualmente é 3.000.

Quanto aos objetivos, a Instituição preza por formar cidadãos e profissionais compromissados, que possam modificar a realidade agregando valor a ela; é priorizada a formação humana, a competência técnica e o compromisso social.

5.1.1 Perfil profissional

Os cursos de Administração com ênfase em Comércio Exterior, Industrial, Ambiental e Informática, têm por finalidade oferecer ao mercado profissionais capacitados para atuar tanto na iniciativa privada, na linha operacional bem como lançarem-se no mercado, quanto ao serviço de apoio logístico e institucional, além de sólida formação humanística, bem como estar familiarizado com os métodos e técnicas administrativas. Nesse sentido, respeitadas as suas singularidades, o profissional deverá estar preparado e culturalmente orientado com essas qualidades, é o objetivo maior do proposto empreendimento.

O curso de Bacharelado em Sistemas de Informação das Faculdades SPEI, requer efetivamente que o profissional tenha conhecimentos do que se deseja informatizar. Além de habilidades relativas ao comportamento como iniciativa, concentração, criatividade, responsabilidade, comunicabilidade e atenção, ao Bacharel possibilita-se trabalhar em empresas de desenvolvimento de software, no suporte ao ambiente computacional de empresas, como analista de suporte técnico, consultor independente no desenvolvimento de projetos de software, administrador de dados e de redes de comunicação e no desenvolvimento de sistemas de informação gerencial.

No curso de Farmácia do UnicenP, a formação profissional garante conhecimento científico, tecnológico e instrumental necessário para as diversas modalidades farmacêuticas além de proporcionar atividades das disciplinas; o aluno terá oportunidade de vivenciar atividades de extensão e estágios diretamente relacionados às áreas de atuação. O curso visa a formação de um profissional ligado à área de indústria de medicamentos e cosméticos com embasamento suficiente para acompanhar o constante desenvolvimento científico e tecnológico, além de conhecimentos nas áreas gerencial e

administrativa. Na área operacional, destaca-se o controle de produção, operações unitárias, desenvolvimento, garantia de qualidade e validação de metodologias. Para isso, o curso conta com uma ampla estrutura instrumental analítica e com direcionamento acadêmico voltado para tais técnicas.

5.2 Descrição do Método

Nas Faculdades SPEI, os alunos dos cursos de Administração e Bacharelado em Sistema de Informação, no primeiro ano do segundo semestre, dentro da disciplina de Estatística e Probabilidade, possuem uma carga horária de 80 horas/aula, correspondendo a 4 horas/aula semanais.

No UnicenP, os alunos do curso de Farmácia e Bioquímica, no primeiro ano do segundo semestre, dentro da disciplina Bioestatística, possuem uma carga horária de 40 horas/aula, correspondendo a 2 horas/aula semanais.

Quadro 1: Faculdades SPEI nos cursos de:

Administração com ênfase:	nº de alunos	Laboratório disponível	Turno
Comércio Exterior, Industrial e Ambiental	41	Sim	diurno
Informática - Turmas A/B	77	Não	noturno
Bacharelado em Sistemas de Informação Turmas A/B	77	Sim	noturno

Quadro 2: UnicenP no curso de:

Farmácia	nº de alunos	Laboratório disponível	Turno
Turmas A/B	70	Sim	diurno
Turmas A/B	36	Sim	vespertino

No Quadro 1, observa-se o número de alunos matriculados nos respectivos cursos e também a disponibilidade do laboratório de informática nos turnos diurno e noturno, da Faculdades SPEI. Dentre os 41 alunos matriculados no curso de Administração com ênfase em Comércio Exterior, Industrial e Ambiental, formava-se uma turma única, com 28 alunos obtendo a aprovação, representando um percentual de 68,29% e 13 alunos reprovados com um percentual de 31,71%. No curso de Administração com ênfase em Informática, 41 alunos representavam a turma A, sendo 38 alunos aprovados com um percentual 92,68%, sendo 3 alunos reprovados, e 36 alunos correspondem a turma B, sendo 30 alunos aprovados com um percentual de 83,33%, sendo 6 alunos reprovados, do total de 77 alunos deste curso; o percentual de aprovação corresponde a 88,31% sendo o percentual de reprovação de 11,69%. No curso de Bacharelado em Sistema de Informação, a turma A corresponde a 39 alunos, sendo 29 alunos representando um percentual de aprovação de 74,36%, e 10 reprovados correspondendo a 25,64%; na turma B, 38 alunos correspondem à turma, sendo 29 aprovados representando um percentual de 76,32%, e reprovados correspondendo a 23,68%, do total de 77 alunos deste curso, o percentual de aprovação representa 75,32%, e de reprovação 24,68%.

No UnicemP, representado pelo Quadro 2, observa-se o número de alunos matriculados no curso de Farmácia nos turnos diurno e vespertino, com disponibilidade do uso do laboratório de informática. Dos 70 alunos do turno diurno, as turmas A e B formavam uma turma única, sendo 55 alunos aprovados representando um percentual de 78,57%, e 15 reprovados correspondendo a 21,43%. No turno vespertino, as turmas A e B formavam também uma turma única com 36 alunos, com 28 alunos obtendo a aprovação, representando um percentual de 77,78%, sendo 8 reprovações correspondendo a 22,22%.

Do total de 301 alunos representados pelas instituições de ensino, 237 obtiveram a aprovação na disciplina de estatística, representando um percentual de 78,74%, sendo 64 alunos reprovados correspondendo a 21,26%.

O processo educacional e os alunos não são caracterizados como algo pronto e acabado, pois desenvolvem-se constantemente. A evolução do conhecimento repassa-se de forma dinâmica e permanente, porém deve ser de forma contínua e buscando desbravamentos das conquistas e descobertas de maneira reflexiva e crítica da realidade do cotidiano acadêmico, a partir de atos de pesquisa.

Brandão (1991, p.19) considera que “Conhecer a realidade é um meio necessário para poder transformá-la.” Ao conhecer a realidade necessária de uma dada profissão ou de um processo acadêmico, acaba-se por embasar a busca do conhecimento. Dessa forma, pode-se interagir a teoria e a prática, proporcionando a autonomia, criatividade e consistência de argumentos e operacionalidade do educando, como também do futuro profissional.

Com a perspectiva evidenciada, buscou-se a aproximação do real com a pesquisa, que procura a reconstrução do saber de forma constante, objetiva, reflexiva e crítica. Ao mesmo tempo, objetivou-se uma melhor preparação profissional transformadora, buscando soluções de problemas e tomadas de decisão, através da construção e reconstrução do conhecimento.

5.3 Aplicação do Método Analógico-Digital

Para facilitar o processo, foram separados os dois métodos em fases distintas que serão relatadas para melhor entendimento. O grupo de alunos e os cursos eram os mesmos trabalhados no primeiro semestre, na disciplina de Matemática, dessa forma já existindo um vínculo satisfatório.

5.3.1 Método analógico

Nos cursos de Administração, Bacharelado em Sistema de informação e Farmácia, seguiram-se o mesmo método analógico.

Na disciplina de Estatística, os únicos conhecimentos matemáticos necessários para a compreensão de todo o processo é a aritmética e elementos de álgebra.

Portanto, os assuntos são abordados sob o ponto de vista das teorias, discutidos à luz de experiências concretas e trazidos para a classe a fim de se buscar encaminhamento ou alternativa de solução para os problemas propostos para o curso.

O estudo teórico dos assuntos, foi realizado a partir de textos com autores variados, sendo o grupo questionado de acordo com suas experiências adquiridas, ou seja, associando teoria à prática. Esse procedimento permitiu e incentivou a aproximação, o conhecimento e a interação entre os alunos, considerando a participação deles na aprendizagem. De acordo com os objetivos da unidade, as técnicas variaram entre aula expositiva dialogada, situação-problema, com pequenos grupos, realizando uma só tarefa ou tarefas diversas.

As reflexões individuais e coletivas foram referenciais importantes, pois através de uma situação-problema apresentavam interesse e participação gradativa, ficou evidente também que estes referenciais estavam sendo bastante úteis na construção do conhecimento individual do aluno, pois a cada encontro surgiam debates, novos conceitos, críticas, fato que demonstrava um crescimento vertical do educando em relação ao proposto.

5.3.2 Método digital

Diante do fato de alguns cursos possuírem o laboratório disponível e outros não, ou ainda a carga horária semanal diferenciada, iniciou-se as atividades práticas no mesmo período. Nos laboratórios eram trabalhadas as atividades dependendo do número de alunos por turma, com um micro-computador para cada dois alunos.

No curso de Administração com ênfase em Informática (turmas A/B, turno noite), foram agendadas 6 horas/aula para cada turma, conteúdo Estatística e Probabilidade.

No curso de Administração com ênfase em Ambiental, Comércio Exterior, Industrial (turno manhã), laboratório disponível, foram agendadas 10 horas/aula, turma única, conteúdo Estatística e Probabilidade.

No curso de Bacharelado em Sistema de Informação (turmas A/B, turno noite), laboratório disponível, foram agendadas 12 horas/aulas, para cada turma, conteúdo Estatística e Probabilidade.

No curso de Farmácia e Bioquímica (turmas manhã e tarde) laboratório disponível, foram agendadas 6 horas/aula, para cada turma, conteúdo de Bioestatística (Estatística e Probabilidade).

A partir da primeira quinzena do mês de setembro, foram realizadas as primeiras atividades do conhecimento adquirido, no laboratório de informática com o Programa Excel; começamos com a explanação de como utilizar os dados para aplicação desse recurso, além da indicação bibliográfica, Estatística usando EXCEL 5 e 7 do autor Juan Carlos Lapponi. Em seguida, começamos a utilizá-lo para a construção de gráficos (colunas, barras, setores, histogramas, polígonos, etc.).

Posteriormente, utilizamos o computador para calcular medidas de posição (médias) e medidas de dispersão (desvio-padrão, variância,

covariância e coeficiente de correlação), utilizando uma amostra, partindo-se desde o ordenamento até a distribuição de frequências.

Finalmente, foi feita a aplicação de modelos de distribuição discreta, (Binomial, Poisson) e distribuições por amostragem.

As atividades foram aplicadas através da experiência adquirida do aluno em sala de aula e através de exercícios com enunciados diferenciados para cada curso, envolvendo-se a realidade do aluno e desenvolvidas no laboratório, conseqüentemente extra-classe.

5.3.3 Elaboração do trabalho de pesquisa

Na segunda quinzena de outubro, foi encaminhada aos alunos dos diversos cursos a elaboração de um trabalho de pesquisa sobre alguns assuntos relacionados com sua área específica, para a utilização dos conteúdos trabalhados e apoiados com os recursos tecnológicos. A formação de grupos variava conforme o número de alunos nos cursos e turnos, grupos de 6 a 8 alunos.

Objetivou-se com esse processo, preparar o acadêmico sob os seguintes aspectos:

- a) familiarizar os alunos com recursos bibliográficos e teóricos disponíveis para a disciplina de Estatística e, acima de tudo, para a própria vivência profissional futura.
- b) mostrar a seqüência de uma pesquisa científica e, ao mesmo tempo, inserir a forma de atender os objetivos próprios do aluno.
- c) ativar e estimular o espírito crítico, reflexivo, responsável e acima de tudo científico do educando, em prol da construção do seu conhecimento.

- d) provocar e dirimir dúvidas, desenvolver a curiosidade que todo investigador comprometido com a verdade científica deverá ter.
- e) utilizar os recursos computacionais de modo a explorar sua criatividade e desenvolver o raciocínio lógico-matemático.

A partir desse momento, os alunos de cada equipe deveriam agendar reuniões para expor suas idéias e executar o trabalho de pesquisa, e após o esclarecimento de dúvidas, foram orientados na procura de referências bibliográficas compatíveis com as suas idéias e objetivos. Oportunizara-se horários extras no laboratório de informática para esclarecimento de dúvidas relativas ao procedimento do uso do computador, pois alguns cursos tiveram uma carga horária reduzida nas atividades do laboratório. Em seguida, foram agendadas as datas para entrega e apresentação dos trabalhos, com a utilização dos recursos tecnológicos, (Powerpoint, Retro-projetor).

Assuntos propostos para os cursos de Administração:

- a) Planejamento estratégico: análise de um questionário com 11 perguntas com 1038 entrevistados, sobre o Perfil do Consumidor de um loja de artigos esportivos,(dados em disquete).
- b) Pesquisa Anual do Comércio PAC 1996,1997,1998: dados gerais das empresas comerciais segundo as unidades da Federação de atuação das empresas, divisão de grupos e classe de atividades selecionados.(Receita/ Pessoal Ocupado/ Margem de Comercialização/ Salário/ Estabelecimentos). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; Site: <http://www.ibge.gov.br>

Assuntos propostos para o curso de Bacharelado em Sistemas de Informação:

- a) As melhores Faculdades de Tecnologia no Brasil: Graduação e Pós-Graduação Revista InfoExame Ano15, nº175, outubro/2000.(Número de Alunos/ Curso/ Número de Professores/ Alunos formados no prazo mínimo) tabulados por Instituição de Ensino.
- b) AIDS no Brasil de 1980 a junho de 2000(Faixa Etária/ Sexo/ Região/ Estados/ Cidades)18 tabelas. Site: <http://www.aids.gov.br>
- c) Doenças Sexualmente Transmissíveis/ DSI 1987 a 1995, tabulados por Estados e tipos de doenças. Site: <http://www.aids.gov.br>
- d) Focos de Calor no Brasil, de 1998 a junho de 2000, tabulados por Região/Estados/Cidades. Site: <http://www.ibama.com.br>

Assuntos propostos para o curso de Farmácia e Bioquímica:

- a) AIDS no Brasil, de 1980 a junho de 2000(Faixa Etária/ Sexo/ Região/ Estados/ Cidades)18 tabelas. Site: <http://www.aids.gov.br>
- b) Doenças Sexualmente Transmissíveis/DSI 1987 a 1995, tabulados por Estados e tipos de doenças. Site: <http://www.aids.gov.br>

Essa fase dos estudos coletivos conduziu à construção de conhecimentos próprios na área específica, ativando as capacidades cognitivas, criatividade, iniciativa, raciocínio lógico-matemático e percepção, diante de um trabalho coletivo que exigiu a interação da equipe, com todos os sujeitos envolvidos no processo.

Dos 43 trabalhos do total desenvolvidos, apresenta-se 02 correspondentes aos cursos de Farmácia e Bacharelado em Sistemas de Informação, com os grupos desenvolvendo em cada trabalho, assuntos relacionados à disciplina de Estatística com o tema proposto.

Cada trabalho apresenta-se com introdução sobre o tema, um desenvolvimento sobre o assunto e uma conclusão final, além da confecção de

gráficos e seus respectivos comentários, também são abordadas medidas de posição e dispersão de acordo com que cada grupo almeja.

5.4 Aplicação do Questionário

Os dados levantados com a participação de 258 alunos, nos cursos das Instituições de Ensino Superior, foram organizados para realizar a análise e apreciações sobre o processo proposto na pesquisa realizado nas Faculdades SPEI, curso de Administração com ênfase Informática (turmas A e B, noturno), Comércio Exterior (diurno), Ambiental (diurno) e Industrial (diurno), totalizando 99 alunos e o curso de Bacharelado em Sistemas de Informação (turmas A e B, noturno), totalizando 67 alunos; e no UnicenP, curso de Farmácia (turmas manhã e tarde), totalizando 92 alunos.

Na busca da análise optou-se comentar cada item (categoria) proposto, através da manifestação dos alunos nos questionários, correspondendo a doze questões, sendo dez com critérios definidos e duas questões subjetivas. Os critérios escolhidos como escala de classificação para o preenchimento do instrumento foram: Concordo Totalmente (5); Concordo Parcialmente (4); Estou Indeciso (3); Discordo Parcialmente (2); Discordo Totalmente (1).

Para possibilitar uma melhor análise dos dados foram somados os itens de concordância (5 e 4) e de discordância (2 e 1) .

Devido ao grande volume de informações e cursos diferentes, os dados foram reunidos e subdivididos por tópicos na tentativa de facilitar a análise, estes estarão representados em gráficos percentuais sobre a escala de atitude.

Na tabulação dos dados, utilizou-se para o curso de Administração a sigla ADM., para o de Bacharelado em Sistema de Informação a sigla B.S.I., e para o curso de Farmácia a sigla FAR.

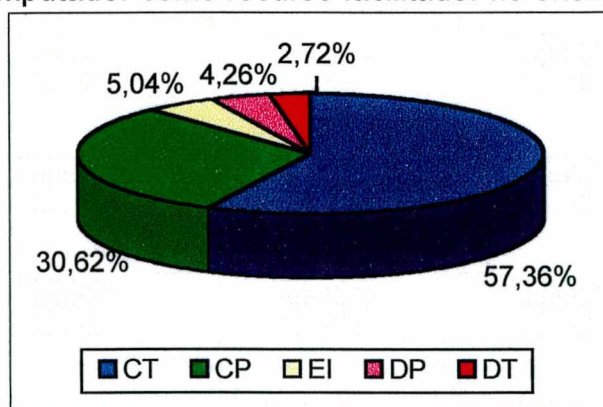
Questão 1: A utilização do computador como forma de ensino-aprendizagem beneficiou a compreensão dos conteúdos de estatística.

O computador, como instrumento no processo de exercício por repetição Piaget (1970), Freitas (1994) sob a ótica vigotskiana, reforça e amplia o conhecimento, Gardner (1994) e (1995), é um meio facilitador no ensino, Campbell, Campbell e Dickinson (2000) seguidores da Teoria de Gardner, consideram o computador um meio para aprimorar as inteligências múltiplas; para Schank e Cleary (1995) leva o aluno à construção do conhecimento.

Tabela 1: O computador como recurso facilitador no ensino-aprendizagem

	ADM.	B.S.I.	FAR.	TOTAL
CT	54	42	52	148
CP	34	21	24	79
EI	8	1	4	13
DP	3	2	6	11
DT	0	1	6	7
TOTAL	99	67	92	258

Gráfico 1: O computador como recurso facilitador no ensino-aprendizagem



Nota: A sigla CT significa concordo totalmente, CP concordo parcialmente, EI estou indeciso, DP discordo parcialmente e DT discordo totalmente.

Os alunos manifestaram suas apreciações. No Gráfico 1, representando o item (5), concordo totalmente foi responsável por 148 respostas que

significaram 57,36% das respostas possíveis e o item (4), concordo parcialmente, foi responsável por 79 respostas que significaram 30,62% do total, abrangendo um total de concordância (5 e 4) de 87,98%, sendo o índice de discordância (2 e 1) de 6,98% responsável por 18 respostas, restando 5,04% para o item (3), estou indeciso, correspondendo a 13 respostas.

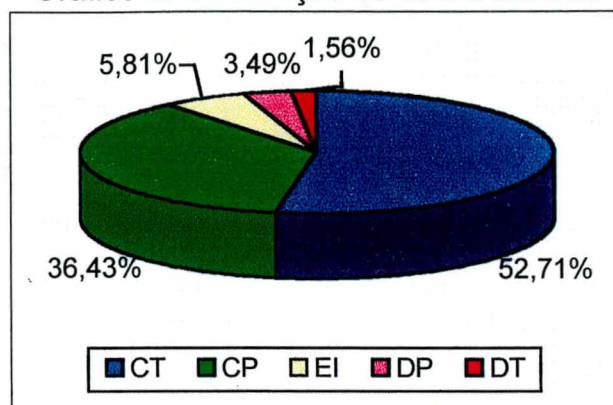
Questão 2: O trabalho de pesquisa (em grupo), associado à disciplina (estatística) e ao computador (Excel), auxiliou num melhor entendimento sobre a matéria.

A elaboração do trabalho de pesquisa direcionado na área específica, como meio facilitador de compreensão associado à disciplina com a utilização dos recursos tecnológicos. Na visão piagetiana, Valle (1995) incentivando a pesquisa, ocorre mudança e crescimento, Oliveira (1999) na visão vigotskiana as atividades coletivas auxiliam o desenvolvimento, Freire (1996) através da pesquisa ocorre o aprendizado, Schank e Cleary (1995) aprender a fazer, implica na construção de tarefas.

Tabela 2: Construção do conhecimento

	ADM.	B.S.I.	FAR.	TOTAL
CT	49	37	50	136
CP	42	23	29	94
EI	6	2	7	15
DP	2	4	3	9
DT	0	1	3	4
TOTAL	99	67	92	258

Gráfico 2: Construção do conhecimento



Nota: A sigla CT significa concordo totalmente, CP concordo parcialmente, EI estou indeciso, DP discordo parcialmente e DT discordo totalmente.

Sustentado no descrito acima, verifica-se no Gráfico 2 que o item (5) concordo totalmente apresentou 136 respostas das possíveis o que representou 52,71% do total e o item (4) concordo parcialmente mostrou 94 respostas representando 36,43% do total. Na concordância (5 e 4) obteve-se 89,14% do total, enquanto que a discordância (2 e 1) representou 5,05% do total com 13 respostas das possíveis, enquanto o item (3) estou indeciso, 15 respostas das possíveis representou outros 5,81% do total.

Questão 3: O computador contribuiu como um meio de motivação (resolução dos exercícios) no processo ensino-aprendizagem.

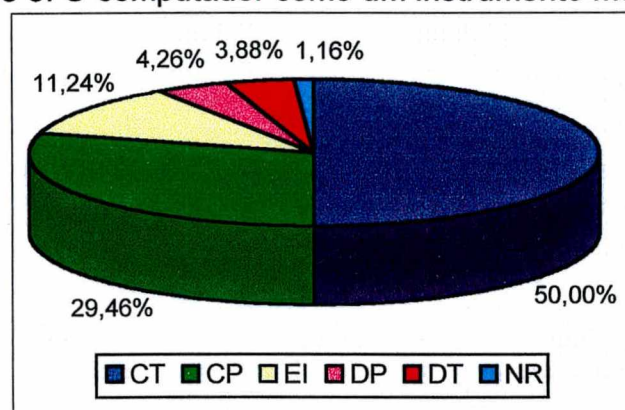
O computador como um instrumento motivador, através de uma ação externa, propicia a intenção da realização de tarefas. Para Vigotski (1998b) a variedade estrutural externa da ação determina o ato volitivo; para Schank e Cleary (1995) o computador motiva o aluno a aprender; para Moreira (1999) sob a ótica piagetiana, a motivação é um fator crucial na atividade intelectual,

gerada pela ação do indivíduo sobre o objeto; para Campos (1996) influencia no comportamento do aluno para motivá-lo à ação.

Tabela 3: O computador como um instrumento motivador

	ADM.	B.S.I.	FAR.	TOTAL
CT	51	37	41	129
CP	30	21	25	76
EI	12	3	14	29
DP	4	3	4	11
DT	0	2	8	10
NR	2	1	-	3
TOTAL	99	67	92	258

Gráfico 3: O computador como um instrumento motivador



Nota: A sigla CT significa concordo totalmente, CP concordo parcialmente, EI estou indeciso, DP discordo parcialmente, DT discordo totalmente e NR não respondeu.

De acordo com os resultados obtidos verifica-se no Gráfico 3 que o item (5) concordo totalmente corresponde a 50%, significando 129 das respostas, o item (4) concordo parcialmente apresenta 29,46%, representando 76 das respostas possíveis. Na concordância (5 e 4) obteve-se 79,46% do total, enquanto a discordância (2 e 1) representou 8,14% do total, correspondendo a 21 respostas; o item (3) estou indeciso corresponde a 11,24% do total de 29 respostas, sendo que 3 não responderam correspondendo a 1,16% do total.

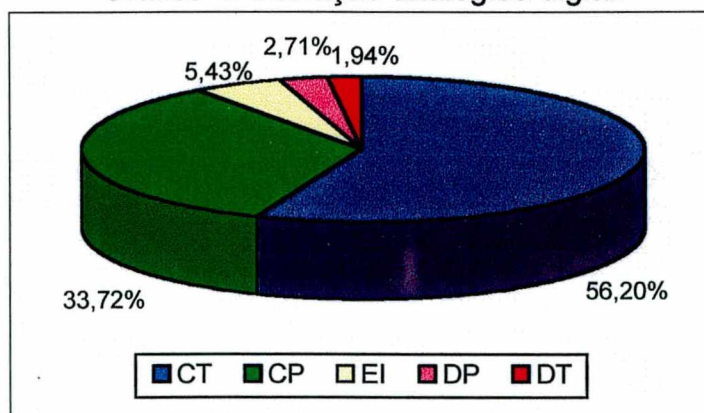
Questão 4: Em relação aos dois sistemas aula (quadro-giz) e laboratório (computador), proporcionou uma melhor aprendizagem dos conteúdos.

O processo analógico e digital como meio de ensino-aprendizagem experimentado por Chance (1997) é um fator em que o aluno deve expor suas conclusões através de suas experiências adquiridas nos dois processos; Taylor, Hopfe e Hebert (2000) consideram que o aluno deve ter a noção em executar e analisar suas conclusões através dos dois métodos; Garfield (1993) considera que através do construtivismo, utilizando-se de situações reais e indagações, exploram-se as habilidades dos alunos.

Tabela 4: Interação analógico-digital

	ADM.	B.S.I.	FAR.	TOTAL
CT	48	37	60	145
CP	42	21	24	87
EI	5	6	3	14
DP	3	2	2	7
DT	1	1	3	5
TOTAL	99	67	92	258

Gráfico 4: Interação analógico-digital



Nota: A sigla CT significa concordo totalmente, CP concordo parcialmente, EI estou indeciso, DP discordo parcialmente e DT discordo totalmente.

Os dados mostram uma aceitação significativa na utilização dos dois métodos, no Gráfico 4, o item (5) concordo totalmente obteve 145 respostas possíveis do total correspondendo a 56,20%, no item (4) concordo parcialmente obteve 87 respostas do total correspondendo a 33,72%. A concordância (5 e 4) obteve 89,92% do total, enquanto que a discordância (2 e 1) apresenta 4,65% do total correspondendo a 12 respostas, o item (3) estou indeciso corresponde a 14 respostas possíveis gerando 5,43% do total.

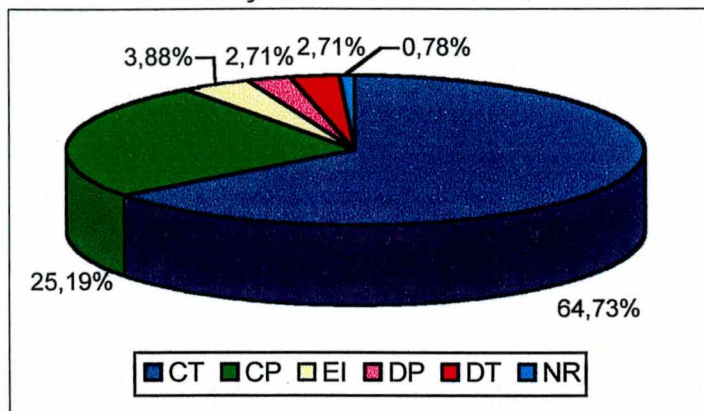
Questão 5: O computador proporcionou uma maior interatividade no que se refere à criatividade.

A interatividade do indivíduo com o objeto propicia novas descobertas; para Vigotski (1998a) uma atividade externa é reconstituída implicando num processo interno que consiste numa série de transformações; Piaget (1973) considerou a ação orientada sobre o objeto um processo reflexivo que leva o aluno à construção do novo. Para Schank e Cleary (1995) a interatividade com o computador leva o aluno a aprender a explorar obtendo novas descobertas. Para Gardner (1996) a interatividade entre campos refere-se à ação do indivíduo propiciando criar e definir novas questões.

Tabela 5: Interação como estímulo à criatividade

	ADM.	B.S.I.	FAR.	TOTAL
CT	61	46	60	167
CP	34	16	15	65
EI	3	1	6	10
DP	1	2	4	7
DT	0	2	5	7
NR	-	-	2	2
TOTAL	99	67	92	258

Gráfico 5: Interação como estímulo à criatividade



Nota: A sigla CT significa concordo totalmente, CP concordo parcialmente, EI estou indeciso, DP discordo parcialmente, DT discordo totalmente e NR não respondeu.

Analisando as informações do gráfico 5, o item (5) concordo totalmente obteve 167 respostas possíveis correspondendo a 64,73%, o item (4) concordo parcialmente obteve 25,19% representando 65 das respostas do total. A concordância (5 e 4) corresponde a 89,92% das respostas possíveis, enquanto que a discordância representando (2 e 1) chega a 5,42% totalizando 14 respostas; o item (3) estou indeciso corresponde a 3,88% do total, sendo que 2 não responderam, significando 0,78%.

Questão 6: O trabalho de pesquisa (em grupo), associado à disciplina (estatística) e ao computador (Excel), proporcionou testar alternativas criando simulações de situações práticas na rotina de trabalho.

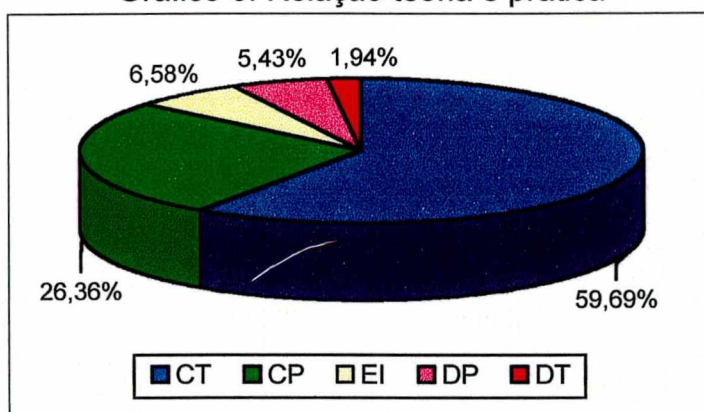
É preciso diferenciar o método de ensino de forma teórica e prática estimulando o aluno a aplicar seus conhecimentos, Gardner (1994 e 1995) diversificar o método de ensino associando teoria e prática, Freire (2000) oportunizar ao aluno a prática educativa levando-o à reflexão, Dolle (1983) sob a ótica piagetiana considera a experiência adquirida na ação sobre o objeto, as

interações sociais, o intercâmbio das condutas geram o exercício e a aquisição de novas capacidades, Vigotski (1998c) a aplicação de novos conceitos, desenvolvidos sob condições internas e externas, alterando o modo de pensamento através de diversos gêneros e opiniões.

Tabela 6: Relação teoria e prática

	ADM.	B.S.I.	FAR.	TOTAL
CT	59	43	52	154
CP	28	15	25	68
EI	7	3	7	17
DP	5	6	3	14
DT	0	0	5	5
TOTAL	99	67	92	258

Gráfico 6: Relação teoria e prática



Nota: A sigla CT significa concordo totalmente, CP concordo parcialmente, EI indeciso, DP discordo parcialmente e DT discordo totalmente.

De acordo com os dados no Gráfico 6, o item (5) concordo totalmente corresponde a 154 respostas do total, equivalente a 59,69%; no item (4), concordo parcialmente obteve 68 respostas, correspondendo a 26,36% do total. A concordância (5 e 4) equivalem a 86,05% do total, enquanto que a discordância (2 e 1) corresponde a 7,37%, totalizando 19 respostas possíveis; no item (3) estou indeciso verifica-se 6,58%, correspondente a 17 respostas.

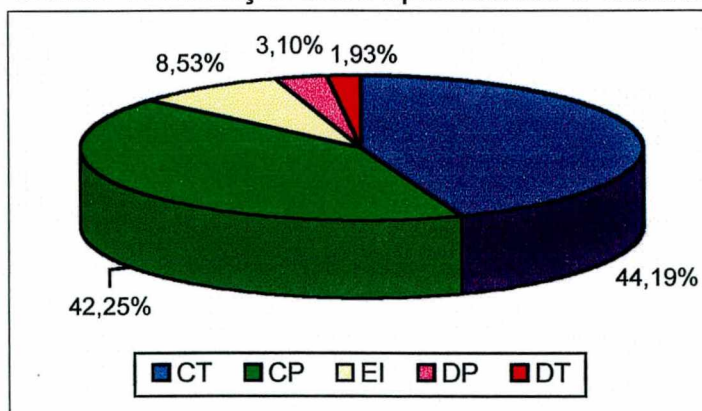
Questão 7: O método utilizado proporcionou a sensibilização no processo da aprendizagem.

Através da ação ou do meio externo, desenvolvem-se habilidades; para Luria (1990) a percepção depende da ação adquirida pelo indivíduo; Piaget e Inhelder (1999) consideraram que a aprendizagem é bem mais sucedida na seqüência da ação para a percepção; Piaget (1986) verificou que o comportamento coletivo implica em transformações da ação individual no que se refere à reflexão, e Vigotski (1998a) afirmava que um novo meio auxiliar cria uma nova relação entre estímulo e resposta.

Tabela 7: Interação entre aprendizado e método

	ADM.	B.S.I.	FAR.	TOTAL
CT	40	34	40	114
CP	45	26	38	109
EI	8	6	8	22
DP	4	0	4	8
DT	2	1	2	5
TOTAL	99	67	92	258

Gráfico 7: Interação entre aprendizado e método



Nota: A sigla CT significa concordo totalmente, CP concordo parcialmente, EI estou indeciso, DP discordo parcialmente e DT discordo totalmente.

Observando o Gráfico 7, verifica-se que o item (5), concordo totalmente abrange 44,19% correspondendo a 114 respostas possíveis, enquanto que o item (4), concordo parcialmente corresponde a 109 respostas totalizando 42,25%. A concordância (5 e 4) totaliza 86,44%, enquanto que a discordância (2 e 1) abrange 5,03%, correspondente a 13 respostas, o item (3) estou indeciso corresponde a 22 respostas do total significando 8,53%.

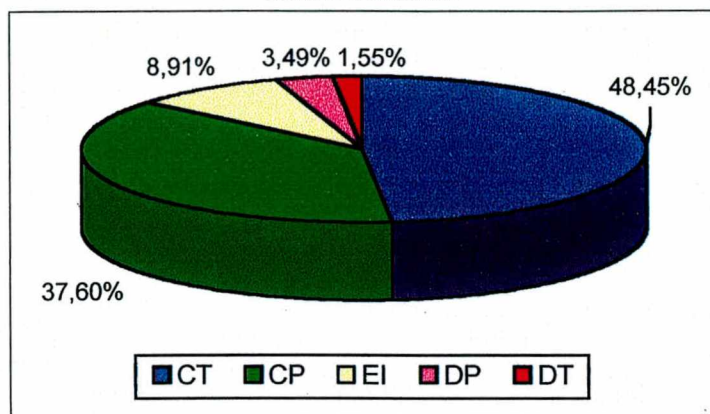
Questão 8: A integração dos dois sistemas estimulou o raciocínio e a reflexão dos conteúdos lógico-matemáticos.

A utilização do sistema analógico e digital intensificou os conteúdos, para Piaget (1986) o aluno tem a capacidade de construir, elaborar e criar; para Pellegrino (*apud* Sternberg 1992) o processo analógico é um meio de desenvolver e entender os conceitos matemáticos; para Vigotsky (*apud* Leontiev, Vigotsky e Luria 1991) a interação e a utilização de instrumentos é um processo de desenvolvimento; para Schank e Cleary (1995) o computador auxilia a aprendizagem natural do aluno possibilitando desenvolver suas habilidades através da experiência.

Tabela 8: A integração analógico-digital orientada para a construção do conhecimento

	ADM.	B.S.I.	FAR.	TOTAL
CT	46	34	45	125
CP	40	24	33	97
EI	8	4	11	23
DP	4	4	1	9
DT	1	1	2	4
TOTAL	99	67	92	258

Gráfico 8: A integração analógico-digital orientada para a construção do conhecimento



Nota: A sigla CT significa concordo totalmente, CP concordo parcialmente EI estou indeciso, DP discordo parcialmente e DT discordo totalmente.

De acordo com os dados obtidos, o Gráfico 8 apresenta o item (5) concordo totalmente com 125 das respostas possíveis, correspondendo a 48,45%; o item (4), concordo parcialmente corresponde a 37,60% indicado por 97 respostas. A concordância (5 e 4) totaliza 86,05%, a discordância (2 e 1) corresponde a 5,04% totalizando 13 respostas, enquanto que o item (3), estou indeciso abrange 8,91% do total correspondendo a 23 respostas possíveis.

Questão 9: As instrumentações utilizadas contribuíram para uma perspectiva inovadora na aquisição do conhecimento.

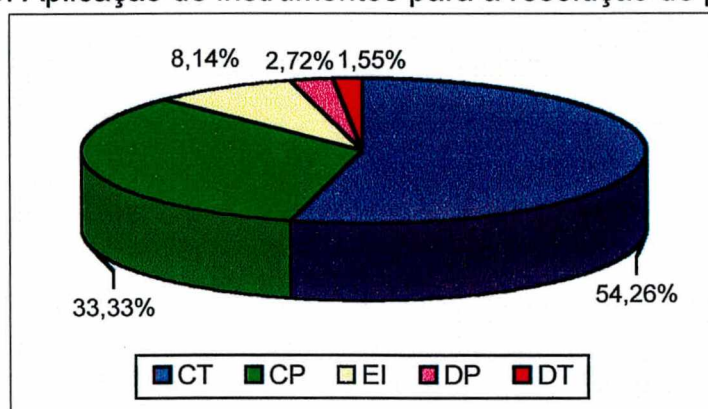
Para Freire (1977) através de uma situação-problema, envolvendo a realidade, criando meios para as suas capacidades, Gardner (1994) e (1995) considera-se a importância de solucionar o problema, mas também de tomada de decisão, Vigotski (1998a) o desenvolvimento potencial, ocorre através da solução de problemas, Valente (1996) o computador interage manipulando e

aplicando conceitos na resolução de problemas, contribuindo para a construção do conhecimento e o desenvolvimento das capacidades do aluno.

Tabela 9: Aplicação de instrumentos para a resolução de problemas

	ADM.	B.S.I.	FAR.	TOTAL
CT	57	39	44	140
CP	31	23	32	86
EI	7	3	11	21
DP	2	2	3	7
DT	2	0	2	4
TOTAL	99	67	92	258

Gráfico 9: Aplicação de instrumentos para a resolução de problemas



Nota: A sigla CT significa concordo totalmente, CP concordo parcialmente, EI estou indeciso, DP discordo parcialmente e DT discordo totalmente.

De acordo com os dados no Gráfico 9, verifica-se o item (5), concordo totalmente com 140 das respostas, totalizando 54,26%, o item (4) corresponde a 33,33% com 86 das respostas possíveis. A concordância (5 e 4) totalizaram 87,59%, enquanto que na discordância (2 e 1) ocorreram 11 respostas, gerando 4,27%; o item (3) estou indeciso corresponde a 21 respostas, totalizando 8,14%.

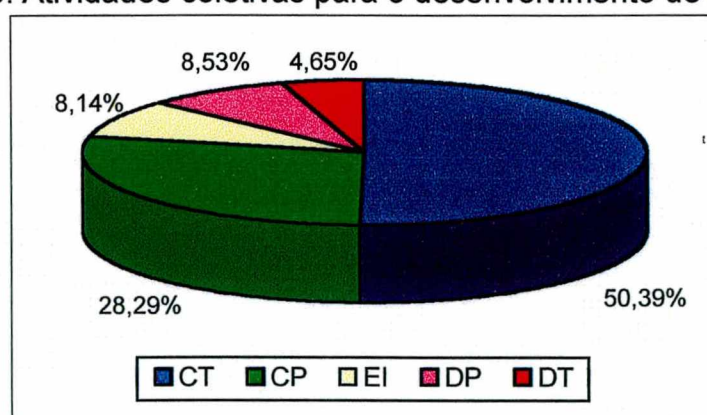
Questão 10: A experiência de trabalhar em grupo contribuiu no aprendizado de forma cooperativa para desenvolver as capacidades em gerenciar conflitos, isto é, ocorreu interação.

A interatividade propicia as capacidades cognitivas na busca da solução de problemas; Flavell (1996) sob ótica piagetiana, considerou a cooperação de outras pessoas um fator crucial para o desenvolvimento de suas habilidades; Luria (1990) verificou que atividades coletivas estimulam o pensamento lógico-verbal.

Tabela 10: Atividades coletivas para o desenvolvimento de habilidades

	ADM.	B.S.I.	FAR.	TOTAL
CT	54	32	44	130
CP	30	20	23	73
EI	7	6	8	21
DP	5	6	11	22
DT	3	3	6	12
TOTAL	99	67	92	258

Gráfico 10: Atividades coletivas para o desenvolvimento de habilidades



Nota: A sigla CT significa concordo totalmente, CP concordo parcialmente, EI estou indeciso, DP discordo parcialmente e DT discordo totalmente.

Verifica-se no Gráfico 10, o item (5), concordo totalmente obteve 130 respostas possíveis correspondendo a 50,39%, o item (4) concordo

parcialmente corresponde a 28,29%, de 73 respostas. A concordância (5 e 4) totalizou 78,68%, enquanto discordância (2 e 1) corresponde a 34 respostas, totalizando 13,18%; o item (3) estou indeciso corresponde a 21 respostas, responsável por 8,14%.

5.4.1 Análise e contribuições dos alunos para a pesquisa

A parte dos questionários com perguntas abertas possibilitou aos alunos colocarem a sua posição pessoal de forma ampla, abrangendo vários tópicos.

Foram feitas duas questões mistas, para possibilitar um melhor entendimento, apresenta-se um quadro resumo dos resultados quantitativos para cada resposta de cada curso e o percentual total.

Na tabulação dos dados utilizou-se para o curso de Administração a sigla (ADM.), para o curso de Bacharelado em Sistemas de Informação a sigla (B.S.I.) e para o curso de Farmácia a sigla (FAR.).

Questão 11: No primeiro semestre foi trabalhado a disciplina de Matemática sem o uso do computador, no segundo semestre, a disciplina de Estatística utilizou esse recurso.

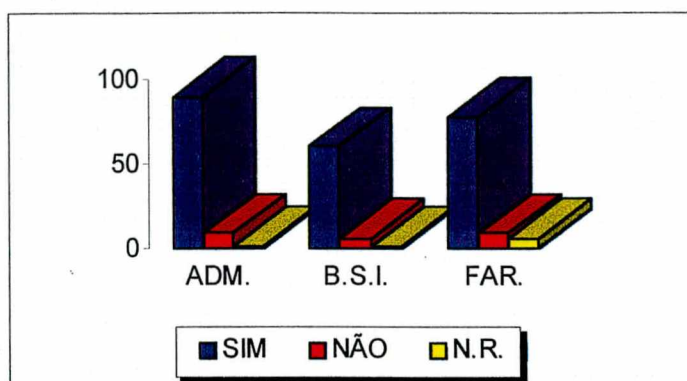
Na sua opinião houve um melhor aproveitamento dos conteúdos?

Tabela 11: O aproveitamento dos conteúdos no sistema analógico-digital

	ADM.	B.S.I.	FAR.	TOTAL	PERCENTUAL
SIM	89	60	77	226	87,60%
NÃO	9	6	9	24	9,30%
N.R.	1	1	6	8	3,10%
TOTAL	99	67	92	258	100%

Nota: N.R. significa não respondeu.

Gráfico 11: O aproveitamento dos conteúdos no sistema analógico-digital



Nota: A sigla ADM., significa curso de Administração; a sigla B.S.I., curso de Bacharelado em Sistemas de Informação e a sigla FAR., curso de Farmácia

Os dados apresentados no Gráfico 11, mostram 226 respostas sim do total, ocorreu um melhor aproveitamento dos conteúdos com a utilização dos recursos computacionais, representando 87,60%, enquanto que 24 respostas não consideraram importante, representando 9,30%, restando 8 respostas do total que não responderam, totalizando 3,10%.

Os dados mais importantes que marcaram a análise dos alunos em resposta a esta questão, deram uma relação de fidedignidade quanto ao uso do sistema analógico-digital como uma proposta que auxiliou realmente a entender e dominar melhor o conteúdo trabalhado.

As principais respostas que contribuíram para esta observação foram:

- a) "Proporciona melhor compreensão dos conteúdos" - (33 respostas);
- b) "Estimula o domínio dos assuntos através da criatividade, visualização e simulações" - (25 respostas);
- c) "É um meio motivador, facilitando a aprendizagem através da resolução de exercícios" - (26 respostas).

Outras colocações também foram positivas, porém diversificadas, seguem-se algumas declarações dos alunos:

- a) "O equilíbrio dos métodos utilizados, ao ser ministrada a aula, causa um grande aproveitamento." (aluno ADM.);
- b) "Sim. Pois qualquer empresa vai exigir o computador principalmente quando se trata de estatística." (aluno ADM.);
- c) "Com o uso do computador obtém-se um melhor resultado ensino-aprendizagem, em função das diferentes formas que se pode trabalhar com as informações passadas." (aluno B.S.I.);
- d) "Com este tipo de método estaremos aptos a trabalhar com o computador e melhorar o desenvolvimento." (aluno FAR.).

Como contribuições importantes para este objetivo, seguem algumas críticas construtivas:

- a) "Este recurso deveria ser utilizado com maior freqüência." (aluno FAR.);
- b) "No laboratório nem sempre há um micro para cada aluno, sendo assim, quem está acompanhando o colega, nem sempre tem a mesma concentração e compreensão da matéria." (aluno B.S.I.);
- c) "Acredito que com um software mais adequado e instrução melhor orientada os resultados seriam mais eficientes." (aluno B.S.I.);
- d) "Torna-se disperso enquanto alguns utilizam o computador e outros não." (aluno ADM.).

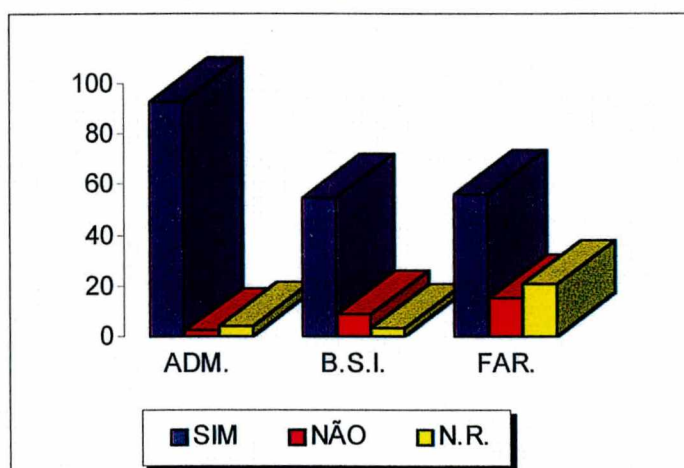
Questão 12: De acordo com a sua concepção, a atividade em grupo propiciou a descoberta e a recriação dos conhecimentos de forma integradora? (teoria e prática, relacionamentos interpessoais, administração de conflitos, aquisição do conhecimento, criatividade e interatividade). Explique:

Tabela 12: A resolução de problemas na concepção dos alunos

	ADM.	B.S.I.	FAR.	TOTAL	PERCENTUAL
SIM	93	55	56	204	79,07%
NÃO	2	9	15	26	10,08%
N.R.	4	3	21	28	10,85%
TOTAL	99	67	92	258	100%

Nota: N.R. significa não respondeu.

Gráfico 12: A resolução de problemas na concepção dos alunos



Nota: A sigla ADM. significa curso de Administração, B.S.I. curso de Bacharelado em Sistemas de Informação e a sigla FAR. curso de Farmácia

De acordo com os dados, o Gráfico 12, mostra 204 respostas como sim, a atividade em grupo propiciou a descoberta e a recriação dos conhecimentos de forma integradora, representando 79,07% do total, enquanto que 26 respostas do total não consideraram importante, representando 10,08%, restando 28 respostas do total para os que não responderam, totalizando 10,85%.

As atividades em grupo como também o trabalho de pesquisa têm como finalidade criar condições para o aluno expor suas idéias, pois conflito gera mudanças e crescimento em busca de alternativas para solução de problemas. Possibilitam aos alunos que integram o grupo, fazer uma análise crítica entre suas idéias e a realidade científica (conteúdo), favorecendo a sua contestação

ou comprovação através da experiência individual ou troca de informações coletivas sobre o método aplicado.

Como resultado, obteve-se como fator relevante que os alunos apreciam trabalhos em grupo: quando se trata de trabalho de pesquisa revela-se o interesse em participar, pesquisar e desenvolver; aplicando teoria-prática, a troca de informações implica no crescimento do potencial de cada aluno. O fator cooperação é estimulado com a utilização do computador gerando a compreensão dos conteúdos e a participação dos integrantes.

Seguem algumas respostas que colaboraram para a pesquisa:

- a) "Sim. A atividade em grupo proporciona um nível de aprendizagem maior pela troca de informação, e também ajuda muito na relação entre as pessoas." (aluno B.S.I.)
- b) "Sim, as atividades em grupo fazem você pensar em coisas que talvez sozinho você não citaria, e também se aprende a medir conhecimentos e respeitar as opiniões alheias." (aluno ADM.)
- c) "Sim, pois com a pesquisa do trabalho aprendi muitas coisas que não sabia, tanto do assunto (AIDS) como experiências em computador." (aluno FAR.)
- d) "Sim. Pois com os trabalhos feitos em sala (dupla) e os trabalhos feitos fora de sala em grupo, houve maior relacionamentos entre os integrantes." (aluno FAR.)

Algumas críticas foram abordadas, principalmente quanto ao número de componentes do grupo, consideradas como um fator desmotivador:

- a) O grupo possui uma quantidade muito grande de elementos. (12 respostas)

Outras críticas levantadas referente a participação e relacionamentos:

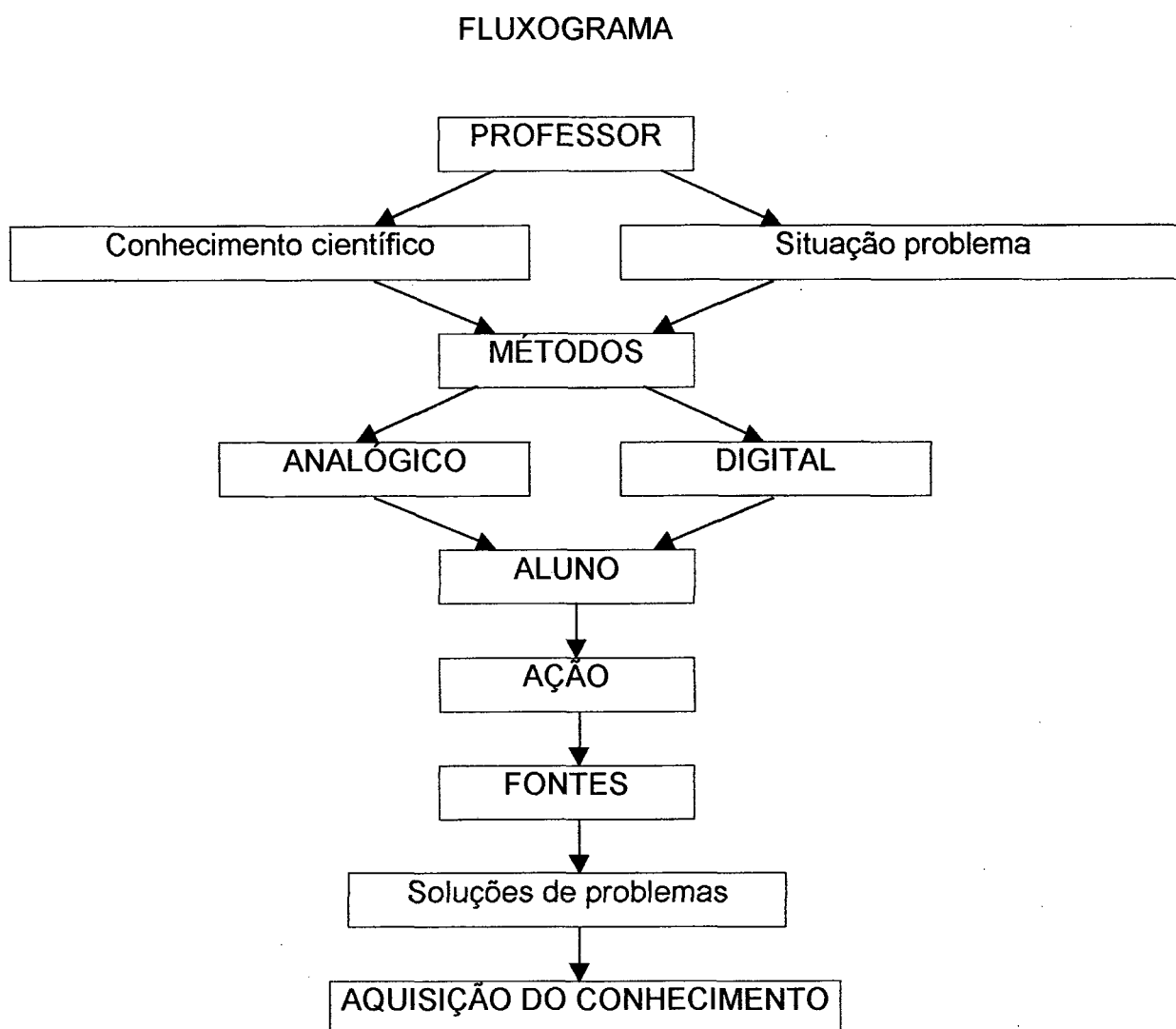
- a) "Para um grupo alcançar seu objetivo (conclusão de um trabalho) todos devem participar e estar comprometidos com o objetivo, não foi o caso." (aluno B.S.I);
- b) "Não, ainda acaba-se concentrando as atividades em algumas pessoas." (aluno ADM.);
- c) "Trabalhar em grupo nem sempre funciona mesmo que se é exigido a cooperação de todos, isto não ocorreu, sempre tem um ou duas pessoas que ficam sobrecarregadas." (aluno ADM.);
- d) "Não, pois os trabalhos em grupo, nem sempre rendem de maneira a torna-los proveitosos." (aluno FAR.).

5.5 Evolução da Aplicação do Método

A explanação de um conteúdo exige três tempos, passado→ presente→ futuro, isto é, uma rápida colocação do que foi trabalhado na aula passada, o que será visto, e qual sua utilização.

Essa etapa inicial situa o aluno, propicia a memorização implicando na imaginação, flui o pensamento. Na Figura 1, apresenta-se um Fluxograma no qual a resolução de problemas e a tomada de decisão implicam na solução de alternativas, envolvendo o ato de pensar e a criatividade.

FIGURA 1



Um dos fatores cruciais do processo é o conceito científico bem analisado; em seguida a sua definição (fórmula), considerado relevante na aplicação de exercícios, para o domínio e a familiarização deste. A utilização do sistema analógico quando possível, torna-se necessário o professor agir nesse processo, partindo dele, utilizando-se de metáforas, alternativas para a resolução do problema através do método analógico, motivando o aluno a usar esse meio. A ação do professor implica na participação do aluno, ocorre a interatividade, motivando-o à ação.

Posteriormente utilizam-se essas experiências na aplicação de situação-problema (condizente com a realidade do aluno), a exposição de um problema reflete justamente no processo analógico, as alternativas, meios e formas utilizadas para o aluno interpretar o problema, intervém no raciocínio dedutivo e indutivo.

Através desse conjunto de etapas, várias tarefas são solicitadas, sendo divididos os alunos em vários grupos (2 a 3 alunos no máximo), oportunizando a construção e reconstrução do conhecimento.

O objetivo principal é conduzir o aluno a buscar fontes (orientação do professor, livros, participação dos grupos, internet) para realização dessas tarefas, e apresentar, expondo suas conclusões. Esse processo propicia troca de idéias facilitando o raciocínio e a tomada de decisão diante de uma situação-problema. O relacionamento interpessoal conduz ao melhor aproveitamento das capacidades cognitivas referentes a múltiplas inteligências.

É um processo gradativo com o objetivo de atingir a zona proximal de desenvolvimento, a intervenção se faz necessária e a participação dos outros grupos é fundamental para os alunos adquirirem o conhecimento.

O processo digital caracteriza-se como um meio de aprendizagem, através de metas a serem cumpridas. As atividades propostas têm o intuito de promover a motivação e a interatividade do aluno com o computador, fazendo-o criar, simular situações para a resolução de problemas, gerando a assimilação e compreensão dos conteúdos, conduzindo-o à acomodação das novas tarefas.

Nesse processo é interessante o aluno conhecer o processo digital, o mais breve possível; adaptar-se a ele gera uma maior motivação e integração com o conteúdo e com o grupo. É interessante nesse processo digital inicial requisitar pequenas tarefas, como um meio de avaliação, a serem elaboradas no laboratório com intuito de evitar a dispersão dos alunos.

A ação parte do aluno (ato-volitivo), pois através dos métodos analógico e digital, o aluno tem várias vertentes para buscar informações para sua formação acadêmica e profissional.

O trabalho de pesquisa poderá ser executado em duas etapas - num curso semestral é possível realizá-lo em duas fases, para isso é necessário utilizar-se do processo digital com antecedência, e trabalhar com pequenos grupos (2 a 4 integrantes no máximo). Na primeira fase, o conteúdo de Estatística Descritiva tem possibilidade de ser aplicado com a execução de uma trabalho de pesquisa. Na segunda etapa, além dos conhecimentos adquiridos da primeira etapa, podem-se exigir distribuições e regressões.

Com os avanços e recursos proporcionados pelas instituições de ensino, o professor poderá orientar os alunos através do site da própria instituição, não só referente à elaboração de uma tarefa, mas também citar sites da Internet onde atualmente existem várias fontes referentes à utilização do programa Excel, direcionados à disciplina de estatística, além de fontes atuais sobre vários assuntos relacionados a cursos de Administração, Informática e Farmácia. Os Conselhos Regionais são fontes cruciais, pois oferecem várias revistas, sites nacionais e internacionais ligados as suas respectivas áreas. O professor deve promover estratégias, para o hábito de leitura, através da investigação, conhecendo a relação do curso com a disciplina.

6 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

O conceito de ensino geral deve englobar os conhecimentos sócio-econômicos, técnicos e práticos, ou seja, deve associar o ensino científico ao técnico profissional.

O sistema analógico e digital no ensino-aprendizagem deve ter um caracter simultâneo entre teoria e prática, onde o professor atuando como mediador na formação de indivíduos, possibilitando o gerenciamento de conflitos durante a construção do conhecimento para a busca efetiva da resolução de problemas, sendo o computador necessário como recurso para viabilizar a aplicação e a reflexão desses conceitos científicos de forma dinâmica e integrada.

Portanto, existe a necessidade de criar uma abordagem analógica e digital conciliando as estruturas cognitivas do indivíduo, o conhecimento adquirido, as teorias de aprendizagem e suas implicações educacionais e o aparato técnico existente de forma integrada.

Foi possível constatar na pesquisa realizada que tais fatores estão sendo trabalhados de maneira cindida o que gera o não aproveitamento eficaz do ensino, pois os indivíduos realizam a conexão das informações com as técnicas e os métodos de forma deficitária, não favorecendo a maximização da aprendizagem por descoberta e a recriação dos conhecimentos com a visão integradora no tratamento interdisciplinar do domínio das competências no uso dos meios e o conhecimento das metodologias na perspectiva educacional.

Portanto, torna-se necessário estimular os fenômenos reais internos do indivíduo, utilizando-se de meios e recursos técnicos adequados, para satisfazer a necessidade mediante a sua utilização.

Através de trabalhos científicos é possível fornecer um referencial adequado aos alunos, para desenvolverem suas capacidades individuais, coletivas e científicas, na elaboração do conhecimento científico.

A pesquisa realizada constatou que os alunos estão abertos ao novo, que esperam da educação universitária “algo mais” para preencherem a sensação de busca do aprender a fazer. O conhecimento contínuo favorece o ato de pensar, sendo necessário explorá-lo de forma dinâmica, implicando na auto-descoberta do potencial.

O processo analógico é essencial, pois ativa o processo de criação, favorecendo ao aluno interagir através de descobertas; a sua condução é o diferencial; saber usá-lo, envolvendo um sistema dentro de uma engrenagem de conteúdos, requer do educador o conhecimento do saber-fazer. O método não nasce pronto, é articulado a cada centímetro, para sua execução com o objetivo de alcançar a meta desejada.

O processo digital é um meio de aprendizagem, e está incluso na sociedade, utilizá-lo com eficiência é a questão, caso contrário será uma tecnolatria, isto é, idolatrar a tecnologia. Exige-se conhecimento da ferramenta, que é apenas um passo, deve-se constituir meios para existir progressos no aprendizado do aluno; os exercícios, a situação problema devem também serem articuladas, para não recair num processo mecânico. É um meio motivador, mas não é o bastante, almeja-se muito mais do que apenas saber utilizá-lo. Deve-se atribuir estratégias que criem ambientes favoráveis à crítica construtiva e à criatividade. Através de situações-problemas viabilizar a integração do grupo, a participação sem medos e sem distinção, iniciando-se o processo de amadurecimento, socialização e cooperação.

Os resultados dessa pesquisa sugerem também, um contato mais freqüente com o computador; mesmo em cursos semestrais e com uma carga horária reduzida, é possível através de estratégias bem definidas, elaborar

trabalhos para serem realizados e discutidos posteriormente em sala, sendo necessária a apresentação do método digital no início do curso, com intuito de adaptar os alunos com o computador, tornando-os aptos para exercer essa atividade o mais breve possível, extra-sala.

Trata-se da interação e de uma integração mais sólida, entre o curso e a disciplina, fatores que ajudam a situar o aluno na proposta desejada pelo professor.

Quanto à aplicação de situações-problemas, essa forma é considerada essencial para os alunos adquirirem habilidades para uma tomada de decisão, pois oferece condições nos dois métodos: criar, decidir, ativando a percepção do que é necessário ser feito, distinguindo os fatos relevantes em questão e administrando uma maneira de expor suas conclusões.

O hábito de leitura é um fator crucial para o crescimento do aluno, é necessário estimular, promovendo estratégias através de fontes diversificadas.

O trabalho de pesquisa é parte fundamental neste processo, propõe aos alunos que investiguem sobre uma situação e desta forma elaborem dados estatísticos, implicando na pesquisa, na criatividade, gerando a construção do conhecimento. O fato negativo constatado neste trabalho de pesquisa, foi quanto ao número de participantes, que acarretou em dificuldades para a organização dos grupos.

6.1 Trabalhos Futuros

- A teoria piagetiana de equilíbrio no processo ensino-aprendizagem no sistema analógico e digital.
- A utilização do sistema digital nos cursos de graduação na disciplina de cálculo.

ANEXOS

Anexo 1 – Questionário

QUESTIONÁRIO

Os fatores abaixo listados podem ser utilizados à prática do ensino-aprendizagem.

Dê sua opinião sobre cada um deles. Responda cada item, de acordo com os códigos seguintes, marcando com um X.

1. **Discordo totalmente**
2. **Discordo parcialmente**
3. **Estou indeciso**
4. **Concordo parcialmente**
5. **Concordo totalmente**

1. A utilização do computador como forma de ensino-aprendizagem beneficiou a compreensão dos conteúdos de estatística.
() 1 () 2 () 3 () 4 () 5
2. O trabalho de pesquisa (em grupo), associado à disciplina (estatística) e ao computador (Excel), auxiliou num melhor entendimento sobre a matéria.
() 1 () 2 () 3 () 4 () 5
3. O computador contribuiu como um meio de motivação (resolução dos exercícios) no processo ensino-aprendizagem.
() 1 () 2 () 3 () 4 () 5
4. Em relação aos dois sistemas aula (quadro-giz) e laboratório (computador), proporcionou uma melhor aprendizagem dos conteúdos.
() 1 () 2 () 3 () 4 () 5

5. O computador proporcionou uma maior interatividade no que se refere à criatividade.

1 2 3 4 5

6. O trabalho de pesquisa (em grupo), associado à disciplina (estatística) e ao computador (Excel), proporcionou testar alternativas criando simulações de situações práticas na rotina de trabalho.

1 2 3 4 5

7. O método utilizado proporcionou a sensibilização no processo da aprendizagem.

1 2 3 4 5

8. A integração dos dois sistemas estimulou o raciocínio e a reflexão dos conteúdos lógicos-matemáticos.

1 2 3 4 5

9. As instrumentações utilizadas contribuíram para uma perspectiva inovadora na aquisição do conhecimento.

1 2 3 4 5

10. A experiência de trabalhar em grupo, contribuiu no aprendizado de forma cooperativa para desenvolver as capacidade de gerenciar conflitos, isto é, houve interação.

1 2 3 4 5

Responda:

11. No primeiro semestre foi trabalhado a disciplina de Matemática sem o uso do computador, no segundo semestre a disciplina de Estatística, utilizou-se este recurso.

Na sua opinião, ocorreu um melhor aproveitamento dos conteúdos?

12. De acordo com a sua concepção a atividade em grupo propiciou a descoberta e a recriação dos conhecimentos de forma integradora? (teoria e prática, relacionamentos interpessoais, administração de conflitos, aquisição do conhecimento, criatividade e interatividade). Explique:

Anexo 2 – Declaração de Autorização para Pesquisa

Curitiba 25 de julho de 2000.

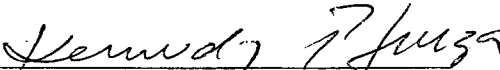
À
SOCIEDADE PARANAENSE DE ENSINO E INFORMÁTICA
FACULDADES SPEI


A/C SR. CLÁUDIO MARLUS SKORA
COORDENADOR DO CURSO DE ADMINISTRAÇÃO.

Mestrando pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, atualmente em fase de dissertação, venho através desta solicitar, autorização para realizar-se um estudo de caso junto as turmas de Administração com ênfase em: Comércio Exterior, Industrial, Ambiental e Informática na disciplina de Estatística e Probabilidade, do 2º semestre, no qual ministro aulas.

Sem mais para o momento.

Atenciosamente.


Profº Kennedy Medeiros Tavares de Souza


Cláudio Marlus Skora
Coordenador Administração.

Curitiba 25 de julho de 2000.

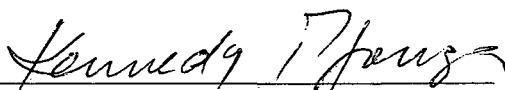
À
SOCIEDADE PARANAENSE DE ENSINO E INFORMÁTICA
FACULDADES SPEI


A/C SR. ORLEI JOSÉ POMBEIRO
COORDENADOR DO CURSO DE INFORMÁTICA.

Mestrando pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, atualmente em fase de dissertação, venho através desta solicitar autorização para realizar-se um estudo de caso junto as turmas de Bacharelado em Informática com ênfase em Sistema de Informação, na disciplina de Estatística e Probabilidade, do 2º semestre, no qual ministro aulas.

Sem mais para o momento.

Atenciosamente.


Profº Kennedy Medeiros Tavares de Souza


Orlei José Pombeiro
Coordenador Informática.

Curitiba 17 de agosto de 2000.

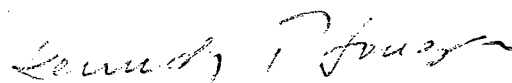
À
CENTRO UNIVERSITÁRIO POSITIVO
UNICENP

A/C SR^a. MÁRCIA ITIBERÊ DA CUNHA
COORDENADORA DO CURSO DE FARMÁCIA E BIOQUÍMICA

Mestrando pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, atualmente em fase de dissertação, venho através desta solicitar autorização para realizar-se um estudo de caso junto as turmas de Farmácia e Bioquímica do 1º ano, na disciplina de Bioestatística, do 2º semestre, no qual ministro aulas.

Sem mais para o momento.

Atenciosamente.



Profº Kennedy Medeiros Tavares de Souza



Márcia Itiberê da Cunha
Coordenadora Farmácia e Bioquímica

Anexo 3 – Realização de Trabalho de Pesquisa: Focos de Calor

FACULDADES SPEI – Sociedade Paranaense de Ensino e Informática
TRABALHO EM GRUPO – Disciplina Estatística – Profº Kennedy
 Curso Sistema de Informação 1º ano – 2º semestre B

• Apresentar trabalho em grupo segundo os dados indicados e orientados pelo professor
 I Roteiro Básico para elaboração de trabalhos acadêmicos

Normas ABNT

- *capa
- *página de rosto
- *introdução
- *desenvolvimento
- *conclusão
- *anexos
- *referências bibliográficas

II Entrega e apresentação do TRABALHO na data indicada pelo professor

Para apresentação pode ser usado recursos tecnológicos.

Powerpoint – Retro-projetor – Video - outros

Tempo de duração 20 minutos.

III Presença na apresentação dos grupos anteriores e posteriores.

PONTUAÇÃO	Item I (elaboração e dados estatísticos)	3,0 pontos
	Item II Entrega na data indicada	2,0 pontos
	Apresentação	2,0 pontos
	Item III presença e participação	<u>2,0 pontos</u>
	TOTAL	9,0 pontos

Grupo nº 6 Item: FOCOS CALOR Entrega e apresentação Data: 29 / 11 / 2000.

1 CARLOS ÉDER KANAK

2 MARCOS NISHIMURA

3 EDNÉIA NISHIMURA

4 MAURÍCIO GONÇALVES DA SILVA

5 SIMONE JAQUELINE FERREIRA

6 OLGA DONAT HÖNNICKE

7 PATRICIA NUNES PESSOA

8 _____

CARLOS EDER KANAK
EDNÉIA UESU NISHIMURA
MARCOS SUGUIO NISHIMURA
MAURÍCIO GONÇALVES DA SILVA
OLGA DONAT HÖNNICKE
PATRÍCIA NUNES PESSOA
SIMONE JAQUELINE FERREIRA

FOCOS DE CALOR

CURITIBA
NOVEMBRO DE 2000

**CARLOS EDER KANAK
EDNÉIA UESU NISHIMURA
MARCOS SUGUIO NISHIMURA
MAURÍCIO GONÇALVES DA SILVA
OLGA DONAT HÖNNICKE
PATRÍCIA NUNES PESSOA
SIMONE JAQUELINE FERREIRA**

FOCOS DE CALOR

Trabalho de graduação apresentado à disciplina Estatística do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da Faculdade Sociedade Paranaense de Ensino em Informática

Professor: Kennedy Medeiros Tavares de Souza

CURITIBA

Novembro de 2000

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 O SOPRO QUENTE DE EL NIÑO.....	2
2.1 EFEITOS DE EL NIÑO NO BRASIL.....	3
2.2 NAS PEGADAS DE EL NIÑO.....	4
3 A FLORESTA SABE DEFENDER-SE.....	5
4 DESFLORESTAMENTO E QUEIMADA.....	7
4.1 FOGO ACIDENTAL, A CAUSA PRINCIPAL.....	8
4.2 O PROBLEMA EXIGE RESPOSTA IMEDIATA.....	9
5. MAPA DE RISCO DE INCÊNDIO.....	10
5.1 PREVISÃO DE INCÊNDIO.....	11
5.2 SISTEMA DE ALERTA.....	11
6 PREVININDO OS INCÊNDIOS FLORESTAIS.....	12
6.1 COMUNICAÇÃO.....	13
6.2 TREINAMENTO PARA PREVENÇÃO.....	13
6.3 NOVA NORMA.....	13
6.4 COMBATENDO OS INCÊNDIOS FLORESTAIS.....	14
7. DEMONSTRATIVOS DE FOCOS DE CALOR.....	14
8. CONCLUSÃO.....	19
ANEXOS.....	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 - FOCOS DE CALOR EM 1998.

ANEXO 2 - FOCOS DE CALOR EM 1999.

ANEXO 3 - FOCOS DE CALOR EM 2000.

1. INTRODUÇÃO

Especialistas acreditam que as florestas são sensíveis a pequenas reduções no volume de chuvas. Com o aumento da frequência e da intensidade dos eventos como o "El Niño", associado às diversas modalidades de práticas ambientalmente inadequadas na utilização dos recursos naturais da região, a previsão é de que as florestas tornem-se cada vez mais inflamáveis, provocando o que conhecemos como foco de calor ou pontos quentes.

A expressão "focos de calor" é utilizada para interpretar o registro de calor captado na superfície do solo para temperaturas acima de 47° C. Um foco de calor pode ser considerado um incêndio ou uma queimada.

As alterações climáticas provocadas pelo *El Niño*, especialmente severas em sua manifestação, contribuiu para elevar o potencial de risco de queimadas e incêndios acidentais na cobertura vegetal da Amazônia. A elas, somam-se os processos desencadeados pela degradação ambiental associados à exploração inadequada dos recursos naturais na região, que potencializam a inflamação das florestas.

Os efeitos de *El Niño* anteciparam as queimadas agrícolas, provocando uma ampliação do período tradicional e, conseqüentemente, o aumento da ocorrência de focos de queimada e incêndios florestais ao longo do ano. A partir de junho/julho de 1998, iniciam-se especialmente no chamado Arco do Desflorestamento (ver figura 1), as grandes queimadas que, quando fora de controle, podem se transformar em incêndios florestais, provocando enormes prejuízos econômicos, problemas de saúde e impactos ambientais.

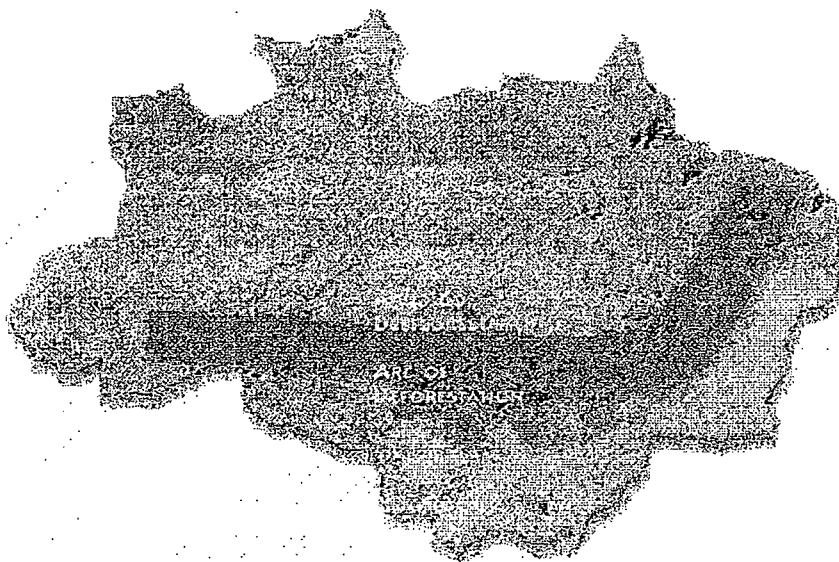


Figura 1

A crescente exposição da floresta à ação do fogo e a expectativa do agravamento do quadro de sinistros exigiu resposta imediata dos governos federal e estaduais e da sociedade na procura de soluções, de modo a minimizar os problemas provocados pelas queimadas e incêndios florestais. Assim, nasceu em maio de 1998, o Programa de Prevenção e Controle às Queimadas e aos Incêndios Florestais no Arco do Desflorestamento - PROARCO, que emerge das funções institucionais do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal - MMA.

2. O SOPRO QUENTE DE *EL NIÑO*

Entre os fenômenos de escalas globais que favorecem a ocorrência de incêndios florestais e o aumento das queimadas, destaca-se "El Niño". Resultado da interação entre o oceano e a atmosfera, "El Niño" caracteriza-se por um aquecimento anormal das águas do Pacífico tropical centro-leste. Esse aquecimento interfere na circulação atmosférica de grande escala e, conseqüentemente, provoca mudanças nas condições climáticas de várias regiões continentais ao redor do planeta, em virtude da grande quantidade de energia envolvida nesse processo (ver Figura 2).

O fenômeno *El Niño*, cujos registros mineralógicos e geoquímicos datam de pelo menos seis mil anos atrás, é cíclico, mas não apresenta um período regular, reaparecendo no intervalo de três a cinco anos. Sua manifestação atual é considerada pelos pesquisadores, em geral, como a de maior intensidade nos últimos 600 anos. Entre outubro de 1997 e janeiro de 1998, as águas do Oceano Pacífico equatorial, na altura da costa do Peru, elevaram-se 4° C acima do normal.

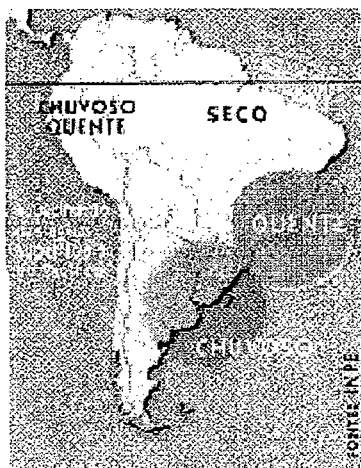


Figura 2

2.1 EFEITOS DE *EL NIÑO* NO BRASIL

No Brasil, seus efeitos vêm afetando o clima desde meados de 1997 (ver Figura 3). A ele se atribuem as temperaturas mais amenas durante o último inverno e as altas temperaturas em dezembro e início de janeiro no Sul e Sudeste, as chuvas excessivas no Sul em outubro e novembro últimos e a estiagem em partes da Amazônia a partir do segundo semestre de 1997, que contribuíram para intensificar o impacto e a ampliar a extensão dos incêndios florestais no estado de Roraima. Com efeito, a estação das chuvas em Roraima, que normalmente vai de abril a setembro, registrou uma queda pluviométrica muito abaixo da média anual, iniciando-se o período seco praticamente no mês de julho de 1997, muito antes da época habitual (outubro/março). Com o advento prematuro da época seca, surgiram os primeiros incêndios em áreas de vegetação de savana, afetando a zona centro-

norte do estado. Esses incêndios estenderam-se posteriormente até as zonas de floresta aberta, e em finais de março atingiram a floresta densa em zonas adjacentes à reserva indígena Ianomami.

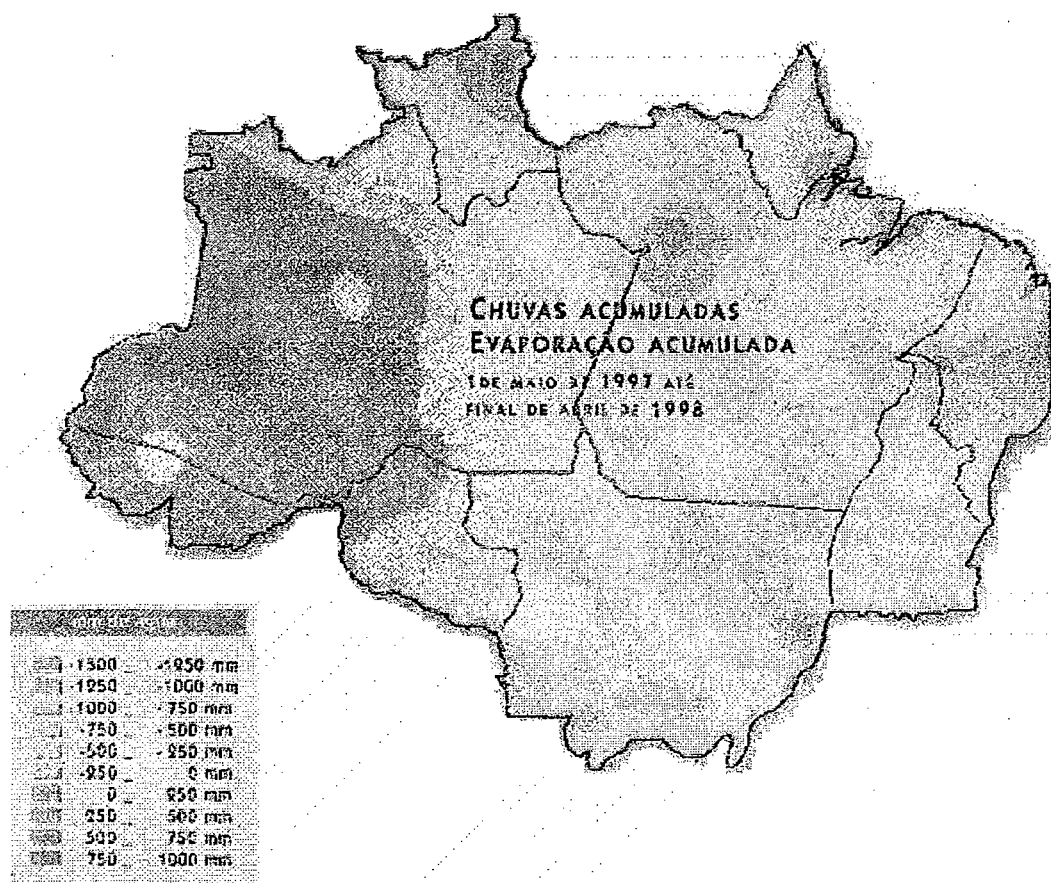


Figura 3

2.2 NAS PEGADAS DE EL NIÑO

Os governos dos países chamados de "primeiro mundo", há mais de dez anos, vêm incentivando meteorologistas e oceanógrafos a buscarem um melhor entendimento das interações oceano/atmosfera do planeta, monitorá-las e desenvolver modelos prognósticos de confiabilidade, cujos resultados possam ser aplicados pelos tomadores de decisão no intuito de minimizar os impactos do fenômeno.

No Brasil, vários centros de pesquisas meteorológicas juntam-se a esse esforço, estudando o fenômeno e monitorando em tempo real as informações (seus boletins podem ser acessados pela Internet). Assim, o Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais INPE, monitora continuamente *El Niño*, sua evolução, suas características e seus efeitos sobre diferentes partes do país.

3. A FLORESTA SABE DEFENDER-SE

A *floresta primária* nos trópicos úmidos não é inflamável em condições climáticas normais. O micro clima úmido e a elevada precipitação pluviométrica desfavorecem a inflamação da biomassa. Assim, na Floresta Amazônica pode-se observar que, mesmo após três ou quatro meses de seca, as árvores permanecem verdes e exuberantes.

Essa alta tolerância à seca é explicada pela elevada capacidade de a floresta absorver a água armazenada no solo, pelas raízes das árvores e dos cipós. Explica-se, também, pelo ambiente frio e úmido no interior da floresta, propiciado pela cobertura de sombra oferecida pelas folhas das árvores. Quando, porém, a seca prossegue, as reservas de água no solo tendem a se esgotar. Nessas condições, as árvores, antecipando-se à eventualidade do agravamento da estiagem, fazem uso de seu principal mecanismo de defesa, que é a perda das folhas, órgão de transpiração. (Para se ter uma idéia da intensidade do bombeamento hidráulico promovido pelas suas folhas, a Floresta Amazônica lança na atmosfera um volume de vapor d'água equivalente ao despejado pelo rio Amazonas no oceano, ou seja, cerca de 170 mil metros cúbicos por segundo). (ver Figura 4)

Com a queda das folhas, abre-se espaço no dossel da floresta para a penetração dos raios solares no seu interior. Quando os raios solares atingem o solo, a camada de folhas, gravetos e galhos depositados na superfície começa a secar e, se a seca for prolongada, a floresta torna-se inflamável.

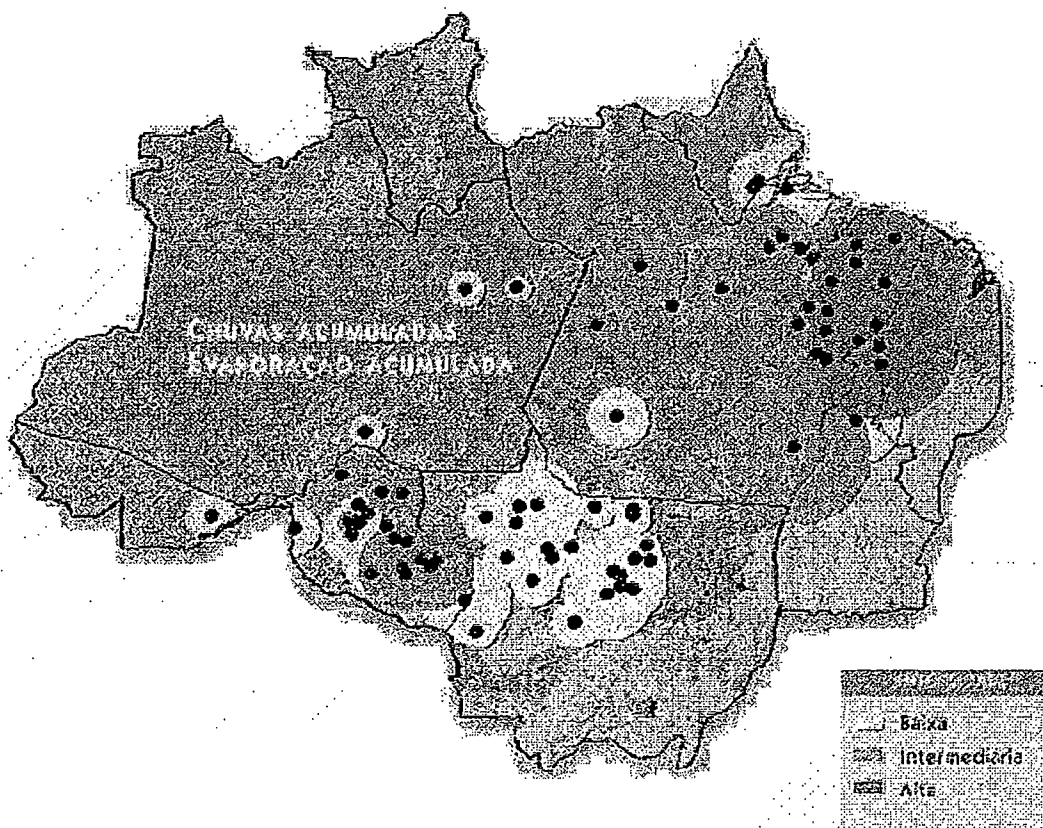


Figura 4

Já a *floresta explorada*, após a extração seletiva de madeira, além de ter seu dossel reduzido à metade, possibilitando a entrada dos raios solares no seu interior, apresenta três vezes mais biomassa combustível do que a floresta primária. Durante a estação seca, um período de cinco ou mais dias sem chuva é suficiente para secar os materiais combustíveis abaixo do limiar de combustão crítica para esse tipo de floresta.

Para o terceiro tipo de floresta - a *floresta secundária*, que se forma espontaneamente após a destruição da floresta primária -, o resultado dos incêndios é catastrófico. O fogo, que em geral tem início nas pastagens, incendiadas pelo proprietário da terra com o objetivo de controlar as ervas invasoras, passa facilmente para as pastagens abandonadas vizinhas onde se desenvolvem as florestas secundárias.

Ocorre que muitas espécies de árvores pioneiras da floresta secundária apresentam alta proporção de queda de folhas durante períodos prolongados de seca - folhas e restos de vegetação sobre a superfície do solo que são

atingidos pelos raios solares na ausência do dossel espesso das florestas primárias.

Têm-se assim as condições ideais para a ocorrência de incêndios, em geral muito intensos o fogo chega a atingir a própria copa da vegetação em virtude da baixa estatura das árvores.

4. DESFLORESTAMENTO E QUEIMADA

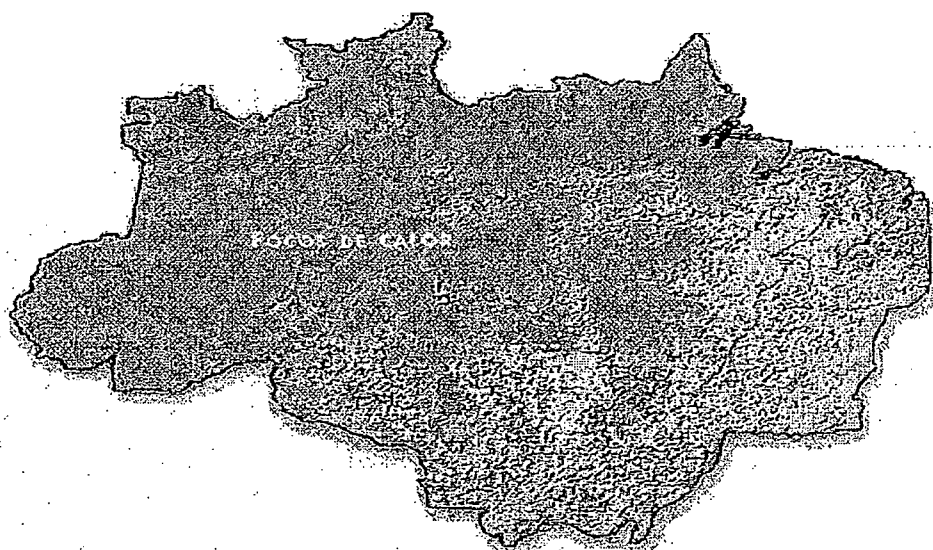


Figura 5

As queimadas e os incêndios são problemas antigos, ligados principalmente à cultura do uso do fogo como prática agrícola no processo de ocupação e limpeza de área para eliminação de restos de cultura e de pragas e do manejo de pastagens. Essa prática propicia a concentração de focos de queimadas nos períodos mais secos do ano, coincidentes com o momento de preparo do solo para fins agrícolas, com destaque para as áreas já ocupadas, de expansão da fronteira, ao longo das rodovias e vias de acesso locais (ver Figura 5).

Assim, o uso do fogo como prática agrícola é feito geralmente de forma aleatória, sem qualquer mecanismo de controle, o que resulta em áreas de

queimadas significativamente maiores do que o necessário e muitas vezes provocando incêndios de grandes proporções.

O estudo "O uso do fogo na Amazônia estudos de casos ao longo do Arco do Desmatamento", realizado pelo I PAM em 1997 constatou que entre 1994 e 1995, as quatro regiões pesquisadas (Paragominas e Santana do Araguaia-PA, Alta Floresta-MT, Ariquemes-RO e Rio Branco-AC) tiveram em média de 8% a 23% da área de cada propriedade queimada. Essa área variou a cada ano com o tamanho da propriedade, indo de 6 ha/ano para os pequenos proprietários de algumas regiões até 5 mil ha/ano para grandes proprietários no sul do Pará.

A área queimada decorrente de novos desflorestamentos foi menor do que a metade da área total que queimou em 1994/95 e não variou de um ano para outro. Para alguns tipos de propriedade, novos desmatamentos representaram menos de 6% da área queimada.

4.1 FOGO ACIDENTAL, A CAUSA PRINCIPAL

A mesma pesquisa mostrou que o fogo acidental correspondeu a 48% da área queimada em 1995. Queimada acidental é a que foge ao controle, resultando em prejuízo, ambiental e econômico, para todos (ver Figura 6).

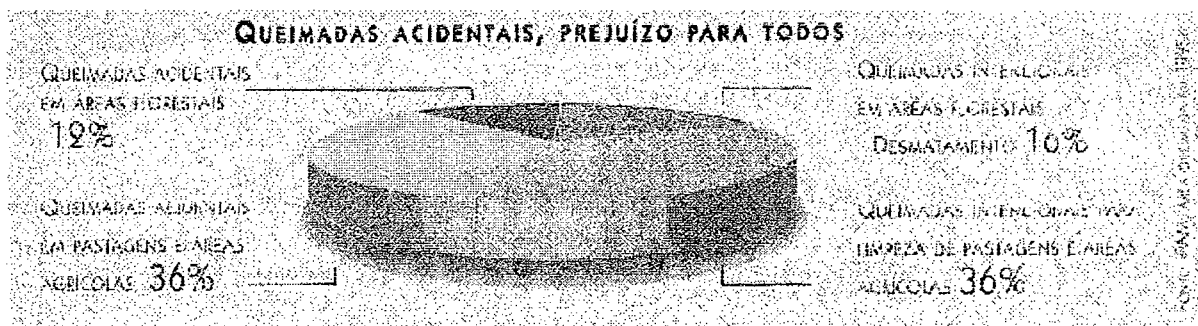


Figura 6

Vê-se pelos dados da pesquisa que o fogo é um agente de transformação da paisagem amazônica muito mais significativo que apenas o desmatamento (onde o fogo também está envolvido). Uma área de 10% a 20% dos municípios analisados queimou em 1995. Dessa área afetada pelo fogo, apenas 16% foram queimados com objetivo de desmatamento. Cerca de 36% foram resultado de fogo intencionalmente aplicado para o manejo de áreas em produção agropecuária.

Mas, o mais importante a observar aqui é que outros 36% da área em produção agropecuária também queimaram acidentalmente, e outros 12% da floresta tiveram o sub-bosque destruído pelo fogo, tomando-a ainda mais susceptível a queimadas futuras, que poderão tornar-se mais intensas e mais destrutivas.

4.2 O PROBLEMA EXIGE RESPOSTA IMEDIATA

De modo geral, as instituições governamentais que atuam no controle das queimadas e incêndios florestais não estão suficientemente aparelhadas e capacitadas para exercerem um efetivo monitoramento e controle desses processos. Os programas existentes, tanto no âmbito federal quanto estadual, não se mostram eficazes para o seu equacionamento, resultando em ações pontuais, descoordenadas e descontínuas, com pouca otimização de infraestrutura e recursos financeiros, materiais e humanos.

Após o episódio dos incêndios florestais ocorridos no estado de Roraima, o governo federal dele extraiu lições e reconheceu suas limitações para tratar tais problemas isoladamente, sem o concurso de outras instancias governamentais e não governamentais.

5. MAPA DE RISCO DE INCÊNDIO

Esse sistema será implantado no Centro de Sensoriamento Remoto do Ibama e disponibilizado no SIG por meio de:

- geração de mapas de identificação de áreas de maior risco de ocorrência de incêndios florestais, construídos a partir de um modelo que sobrepõe dados sobre usos agrícolas do solo, disponibilidade de água para a floresta, anomalia de chuvas e desflorestamento já realizado. O mapa será atualizado mensalmente e servirá como um indicativo das vulnerabilidades.
- produção de informações diárias e previsão para cinco dias das áreas com potencial de queimadas em larga escala;
- identificação de áreas de desflorestamentos recentes e cortes seletivos;
- geração de informações especializadas do censo agropecuário por setor censitário;
- informações do incremento do desflorestamento no período 96/97 e 97/98, pela interpretação das imagens orbitais LANDSAT.

Os responsáveis pela implementação das ações previstas no PROARCO os integrantes da Rede Associada de Sensoriamento Remoto e as diretorias do Ibama terão, assim, à sua disposição cartas temáticas em meio digital, tabelas e relatórios. As equipes de campo - Corpos de Bombeiros e brigadas - terão essas informações tratadas no sistema ambiental SIG e disponibilizadas na forma de mapas individualizados das áreas críticas, contendo informações relativas à localização e extensão do sinistro (**Ver Figura 7**).

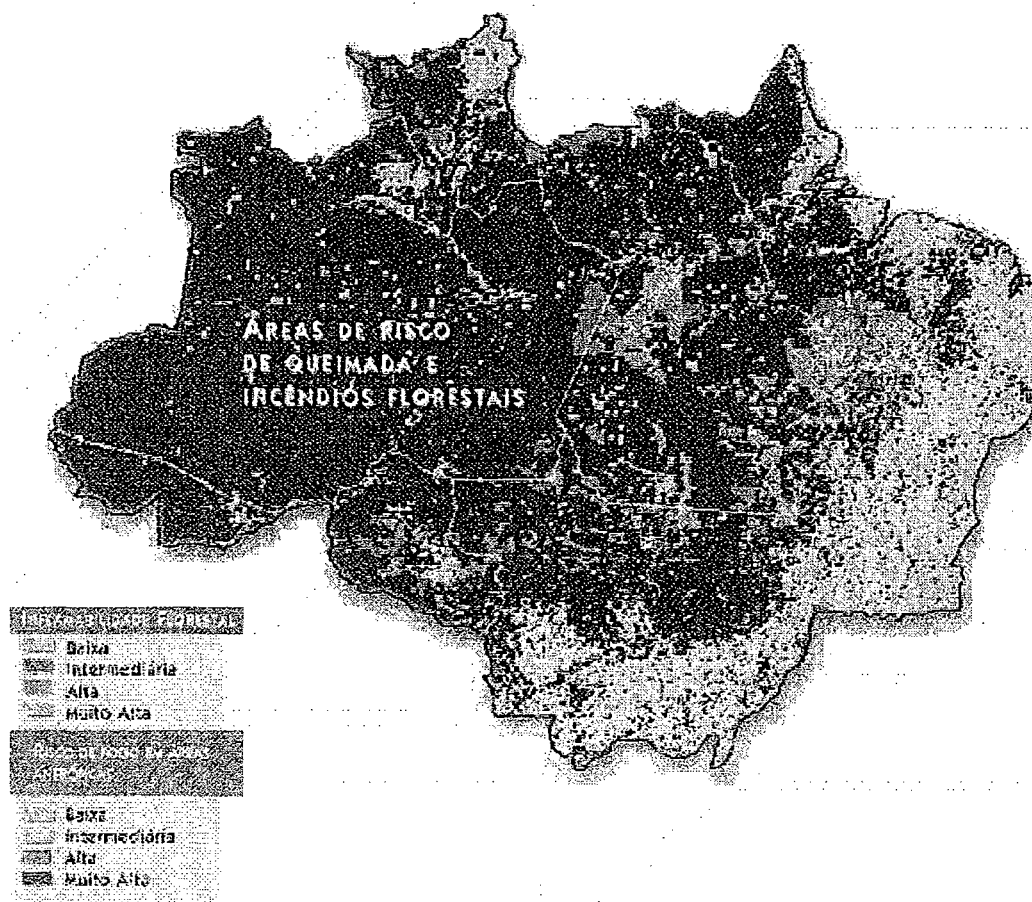


Figura 7

5.1 PREVISÃO DE INCÊNDIO

A inclusão nos mapas de risco de incêndio das previsões climáticas torna possível antecipar, de forma dinâmica, diariamente, sua provável localização. É com base nessas previsões que serão tomadas as decisões de orientação, suspensão temporária do uso de queimadas e de concentração do esforço de monitoramento.

5.2 SISTEMA DE ALERTA

O sistema de alerta e detecção de incêndios florestais tem como meta envolver na região do Arco do Desflorestamento todas as instituições e organizações participantes do PROARCO. Está baseado em outros sistemas

de monitoramento importantes para a retroalimentação do sistema de acompanhamento. Além da Linha Verde - 0800-618080, contará com informações da observação de campo colhida pelo pessoal do Ibama atuante na área, informações dos agentes locais, do acompanhamento da aviação civil, da detecção dos focos de calor pelo satélite NOAA e de sobrevôos de visualização direta para indicar áreas onde um incêndio pode estar evoluindo para uma situação crítica.

Caberá ao sistema de alerta acionar as diversas instâncias de intervenção de combate aos incêndios. Nos estados e municípios será montada uma estrutura mínima, junto ao Corpo de Bombeiros e à Defesa Civil, para receber e transmitir informações, além de possibilitar a mobilização de brigadas para ataque imediato aos focos de incêndio detectados.

6. PREVENINDO OS INCÊNDIOS FLORESTAIS

A prevenção assume importância especial na Amazônia, região onde as queimadas constituem-se em instrumento considerado indispensável pelos produtores rurais e, portanto, de difícil substituição no curto prazo. A queimada é considerada um instrumento agrícola fundamental por uma quantidade enorme de pessoas, tanto de pequenos quanto de médios e grandes proprietários. Por causa disso, é impossível baixar pura e simplesmente a proibição. Proibir significaria empurrar para a ilegalidade uma quantidade significativa de produtores rurais.

Daí a opção de fazer com que o uso da queimada seja disciplinado, respeite as regras de segurança e, com isso, crie a possibilidade de se conviver com o uso do fogo, evitando que ela se transforme em incêndio.

Muitos defendem a suspensão imediata das queimadas, mas não oferecem alternativas. Na realidade, a alternativa é um processo que consumirá muito tempo e envolve alterar a base de produção que predomina na Amazônia atualmente.

O esforço de prevenção dos governos federal, estadual e municipal está baseado nas seguintes ações:

6.1 COMUNICAÇÃO

O objetivo é desenvolver uma campanha educativa oferecendo aos produtores rurais informações que contribuam para uma mudança de atitude em relação ao uso das queimadas, com vistas a reduzir seus riscos e a estimular sua participação nas ações do PROARCO.

6.2 TREINAMENTO PARA PREVENÇÃO

O objetivo é formar equipes de multiplicadores locais, treinados e capacitados em técnicas adequadas para efetuar a queimada controlada e reproduzir esses conhecimentos junto às suas comunidades. Orientadas pelas equipes técnicas do PREVFOGO, deverão constituir-se em personalidade referencial para a prevenção dos incêndios e uso adequado das queimadas. Os treinamentos estão baseados em materiais didáticos apropriados e serão multiplicados mediante a participação dos meios de comunicação com o apoio da sociedade organizada.

6.3 NOVA NORMA

A adoção de nova norma para o uso controlado do fogo faz parte do esforço governamental de ordenação dos instrumentos de autorização, estimulando a prevenção e a mobilização social. Assim, está em elaboração um novo decreto que regulamenta a "queima controlada" e cria a figura da "queima solidária" - a realizada por produtores sob a forma de mutirão em áreas de propriedades contíguas. Além disso, permite o credenciamento de instrutores e determina que as linhas de crédito rural financiem gastos com prevenção de incêndios.

6.4 COMBATENDO OS INCENDIOS FLORESTAIS

Quando a prevenção falhar, o combate deve ser rápido para ser eficiente. O combate mais rápido é promovido pelas brigadas voluntárias integradas por agentes comunitários, que constituirão a base da estrutura de combate a incêndios.

No âmbito dos municípios de maior risco serão organizadas 28 brigadas municipais, totalizando 416 homens. Essas brigadas serão treinadas e disporão de equipamentos de combate a incêndios, tais como radiocomunicação, veículos, carros pipas etc. Além disso, com a implantação e o aparelhamento das brigadas, serão fortalecidos institucionalmente os Corpos de Bombeiros.

As brigadas, orientadas pelos bombeiros, estarão instaladas perto das áreas críticas e terão como objetivo proceder ao ataque inicial aos focos de incêndio e apoiar as operações de combate aos incêndios florestais fora de controle.

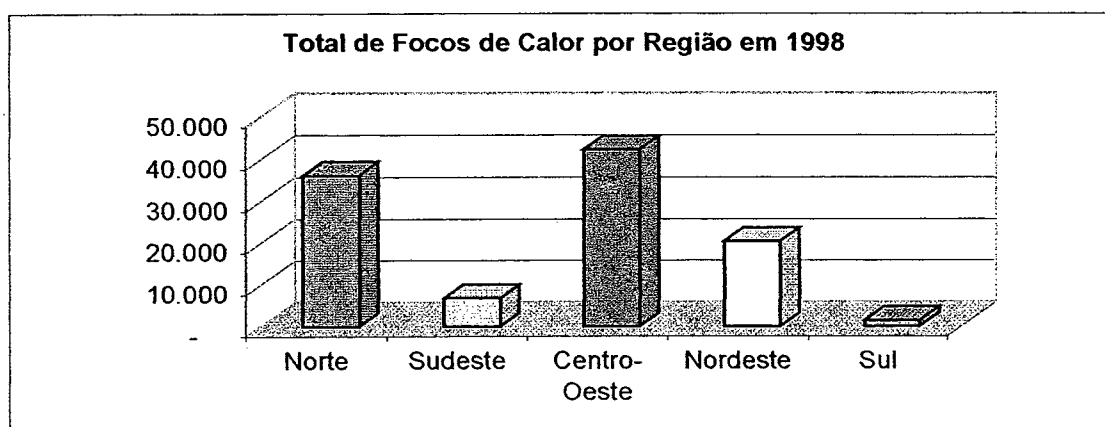
Quando essa estrutura não dispuser de capacidade de resolver o problema, entra em cena a Força Tarefa, o núcleo estratégico coordenado pela Secretaria de Políticas Regionais da Presidência da República, dotada da capacidade de mobilizar 500 bombeiros em 48 horas para qualquer região da Amazônia, contando para isso com o apoio logístico das Forças Armadas.

7. DEMONSTRATIVOS DE FOCOS DE CALOR

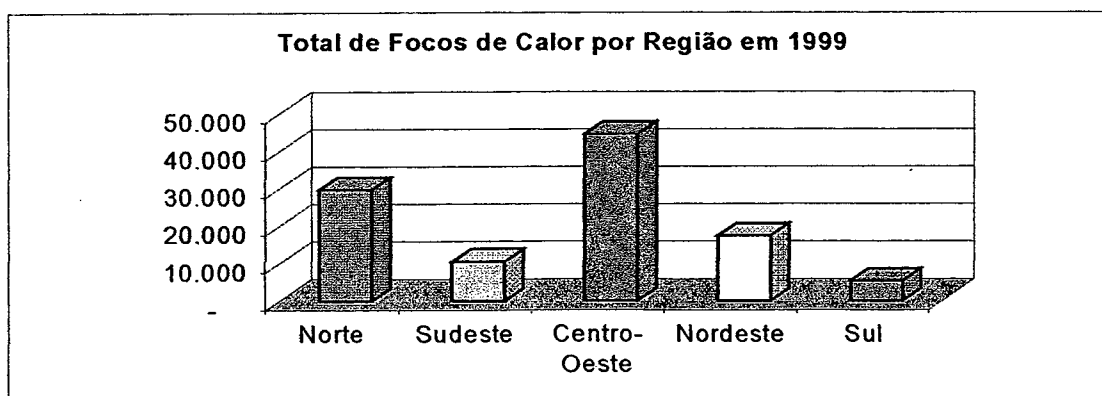
Segue abaixo um demonstrativo de focos de calor encontrados nas regiões brasileiras nos últimos 3 anos (ver Anexos 1, 2 e 3):

Focos de Calor				
Região	1998	1999	2000	Total
Norte	36.170	29.670	1.856	67.696
Sudeste	6.761	10.468	5.874	23.103
Centro-Oeste	42.282	44.620	1.923	88.825
Nordeste	20.413	17.251	3.102	40.766
Sul	1.381	5.233	208	6.822
Total	107.007	107.242	12.963	
Média Aritmética	35.669	35.747	4.321	
Média Geométrica	12385,77	16575,06	1683,60	
Desvio Padrão	17.820	15.856	2.104	

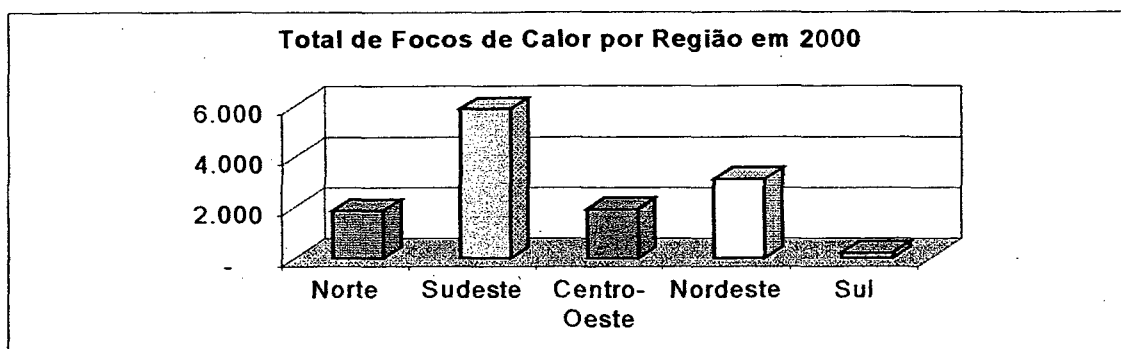
Os gráficos a seguir apresentam a evolução em cada ano de todas estas regiões :



No gráfico acima observamos que a maior incidência de Focos de Calor ocorreu na Região Centro-Oeste que apresentou 40% do total de Focos de Calor em 1998 e a menor ocorreu na Região Sul que apresentou apenas 1%.

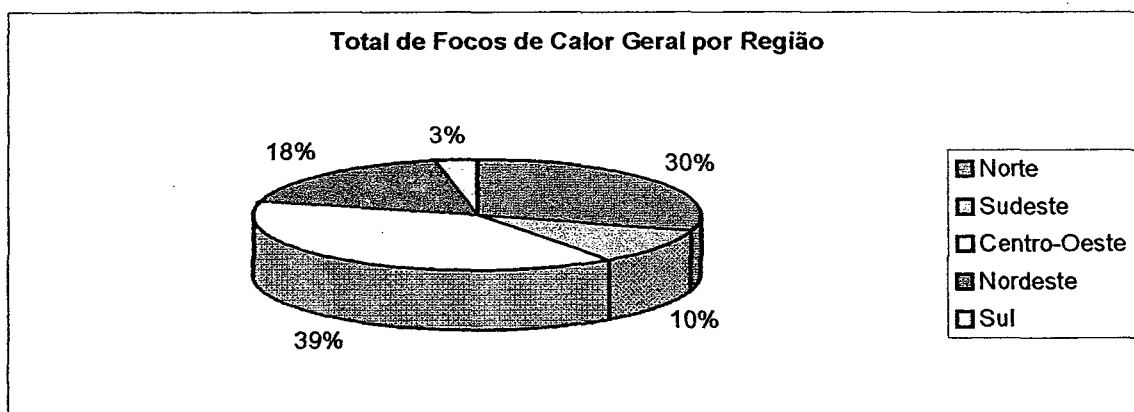


No ano de 1999 observamos que a maior incidência de Focos de Calor continuo ocorrendo na Região Centro-Oeste que apresentando 41% total de Focos de Calor e apesar da elevação a menor incidência continuo na Região Sul, que apresentou 5%.

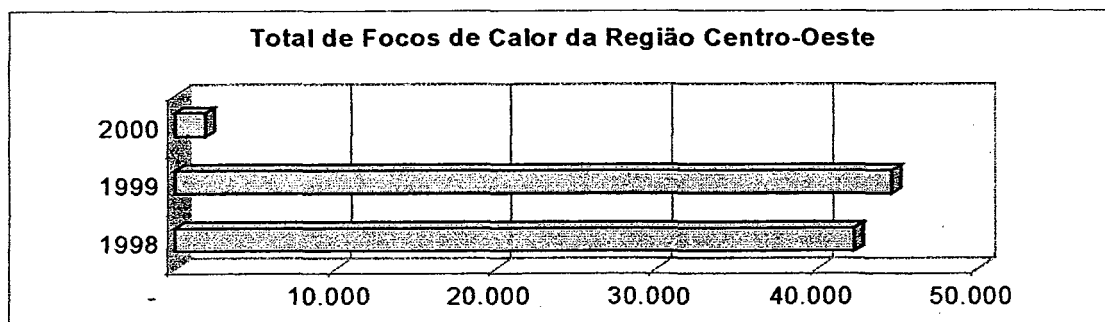
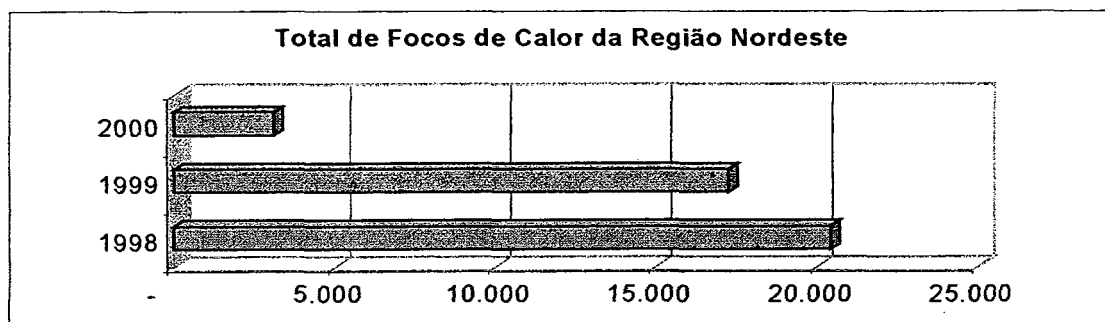
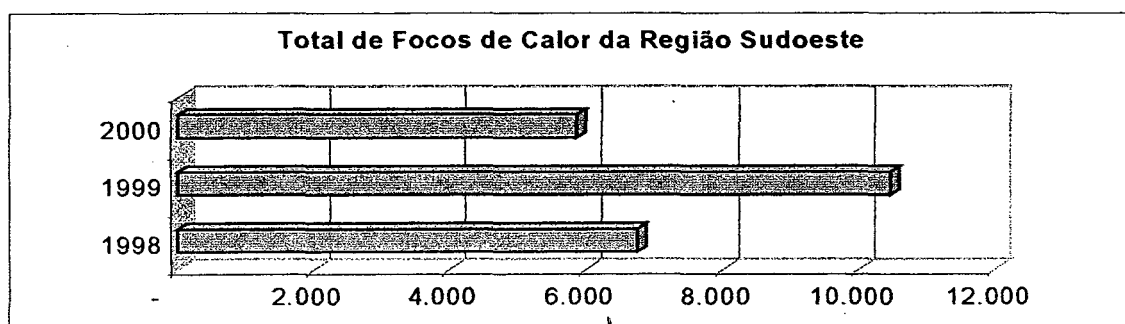
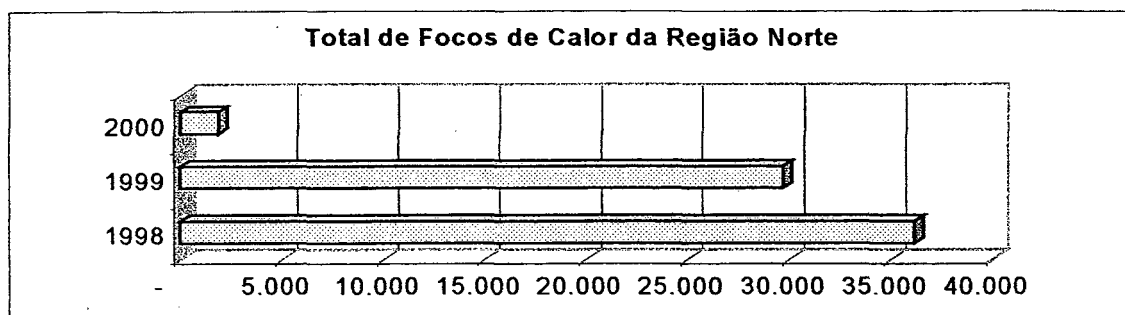


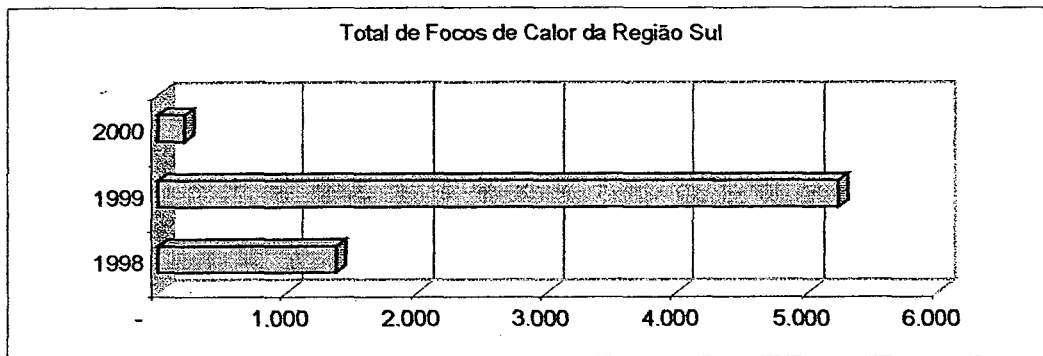
No ano de 2000 observamos que a maior incidência de Focos de Calor ocorreu na Região Sudeste que apresentando 45% do total de Focos de Calor e a Região Sul continuou à apresentar a menor incidência, que foi de 2% .

Comparação por Regiões entre os três anos:

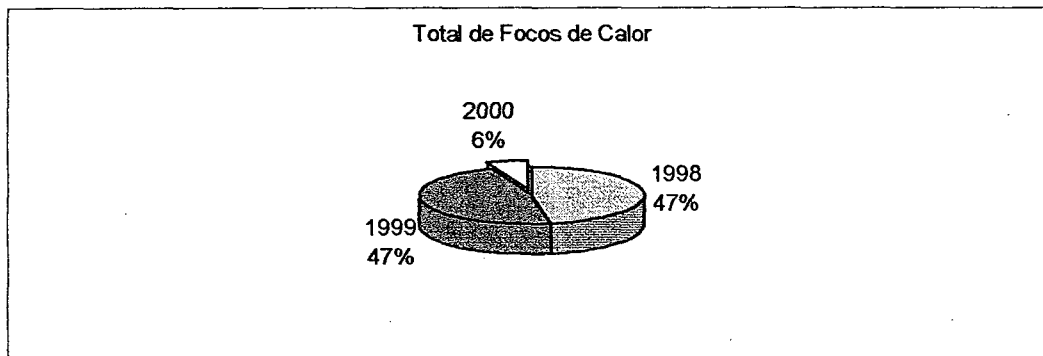


Abaixo apresentamos uma comparação anual do total de Focos de Calor por Região:





No gráfico abaixo podemos visualizar que nos de 1998 e 1999 tivemos praticamente o mesmo número de Focos de Calor, representando 47% de todas as incidências ocorridas durante os três anos.



8. CONCLUSÃO

O Brasil enfrenta um desafio extremamente importante, que é dar um destino diferente às florestas tropicais. Diferente do que vem ocorrendo às florestas em todo o mundo. As florestas tropicais estão minguando porque não se conseguiu organizar usos sustentáveis e uma produção/geração de economia articulada com a floresta. Não somente encaminha um projeto capaz disso, como é, junto com os outros países amazônicos, a única esperança de dar uma contribuição civilizatória de preservação das florestas a longo prazo.

Primeiro, ele reordena a produção rural de grandes, médios e pequenos produtores para as áreas que já converteram o uso do solo. Tem-se na Amazônia mais de 200 mil km² de áreas convertidas e abandonadas. Nessas áreas podem-se produzir grãos, palma, assentar colonos etc. Se for feita a reconversão desses espaços em termos produtivos, temos chance de oferecer produção agrícola competitiva, sem necessidade de desmatar mais nenhum metro quadrado de floresta. É claro que isso não se constrói em curto prazo, mas mediante um conjunto de medidas que induzam essa reconversão.

Nosso País também tem estrutura para organizar a exploração sustentável de florestas, fundamental para abastecer o mercado interno e ocupar o mercado externo, que até hoje vem sendo servido por produção predatória. Nesse sentido, está sendo organizada uma rede de áreas públicas, com um sistema de concessão e um eficaz sistema de gerência e monitoramento dessa exploração. Ele também se esforça para criar uma rede de áreas preservadas, que não só garantam a proteção da biodiversidade, mas também contemple o uso que as populações tradicionais podem fazer da floresta. Nesses espaços, pode-se iniciar, por exemplo, com infra-estrutura adequada, um esforço de turismo sustentável, atraindo para a Amazônia os que querem conhecer e compartilhar das riquezas da região.

Por último, investe no maior sistema de vigilância de florestas que existe, através do Sivam, que será um instrumento fundamental para se obter informação sobre a região, criando a possibilidade de acompanhamento preciso da extração de madeira e do desmatamento ilegais e permitindo uma pronta resposta para se cuidar da integridade da floresta.

ANEXO 1 - FOCOS DE CALOR EM 1998

Estados	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Totais
Acre	1	7	10	229	5	0	8	260
Alagoas	0	0	0	3	9	9	24	45
Amapá	0	0	1	18	38	135	83	275
Amazonas	2	44	167	185	58	14	198	668
Bahia	55	199	684	1649	1414	32	81	4114
Ceará	1	22	13	57	244	286	222	845
Distrito Federal	2	15	48	20	3	0	0	88
Espírito Santo	6	33	36	54	20	4	5	158
Goiás	179	544	2366	2776	1037	54	13	6969
Maranhão	80	258	1042	2434	4059	2064	1341	11278
Mato Grosso	2198	3352	14622	10302	2582	208	48	33312
Mato Grosso Do Sul	82	297	220	400	556	293	65	1913
Minas Gerais	72	229	814	1342	827	34	21	3339
Pará	59	643	6747	5754	3375	1843	983	19404
Paraíba	3	0	1	15	58	36	47	160
Paraná	38	59	40	57	57	149	72	472
Pernambuco	1	5	7	20	142	75	44	294
Piauí	48	160	589	904	1571	229	94	3595
Rio De Janeiro	3	22	20	35	5	6	1	92
Rio Grande Do Norte	2	4	0	10	6	29	18	69
Rio Grande Do Sul	0	0	8	65	163	30	590	856
Rondônia	26	192	1522	2744	275	2	31	4792
Roraima	0	1	0	2	1	1	16	21
Santa Catarina	0	0	0	6	4	20	23	53
São Paulo	456	582	580	535	416	483	120	3172
Sergipe	0	0	0	0	0	5	8	13
Tocantins	261	648	3692	4545	1595	1	8	10750
Totais	3575	7316	33229	34161	18520	6042	4164	107007

ANEXO 2 – FOCOS DE CALOR EM 1999

Estado	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Totais
Acre	0	0	8	60	0	0	0	68
Alagoas	0	0	3	3	4	15	13	38
Amapá	2	0	0	4	19	26	40	91
Amazonas	8	0	129	120	403	28	1	689
Bahia	61	114	472	1328	1336	43	45	3399
Ceará	14	142	188	151	328	393	443	1659
Distrito Federal	3	6	15	11	8	1	0	44
Espírito Santo	5	9	68	58	22	2	0	164
Goiás	212	262	1158	1928	744	101	20	4425
Maranhão	28	250	899	1747	3060	1334	996	8314
Mato Grosso	1576	1971	13268	10170	4705	549	29	32268
Mato Grosso do Sul	58	270	2663	2358	1384	884	266	7883
Minas Gerais	137	299	1163	2801	1328	152	31	5911
Pará	36	777	5679	4561	4540	2522	732	18847
Paraíba	0	1	4	16	42	23	36	122
Paraná	18	49	843	808	380	350	223	2671
Pernambuco	7	3	3	49	158	29	16	265
Piauí	44	141	494	847	1405	252	76	3259
Rio de Janeiro	9	28	101	267	58	10	0	473
Rio Grande do Norte	1	26	36	23	41	35	30	192
Rio Grande do Sul	5	2	21	14	102	1928	175	2247
Rondônia	7	2	650	1963	659	29	0	3310
Roraima	3	3	1	4	9	14	22	56
Santa Catarina	0	2	47	89	13	75	89	315
São Paulo	438	488	1054	898	643	352	47	3920
Sergipe	0	0	0	0	0	0	3	3
Tocantins	116	360	1246	3472	1375	24	16	6609
Totais	2788	5205	30213	33750	22766	9171	3349	107242

ANEXO 3 – FOCOS DE CALOR 2000

Estado	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Totais
Acre	0	0	11	1	1	1	14
Alagoas	11	25	32	20	2	0	90
Amapá	2	0	0	0	0	0	2
Amazonas	7	62	69	18	56	6	218
Bahia	34	61	69	24	72	179	439
Ceará	1	7	9	15	9	21	62
Distrito Federal	0	23	0	0	2	1	26
Espírito Santo	5	5	1	4	2	9	26
Goiás	11	30	4	16	67	222	350
Maranhão	19	11	6	6	30	94	166
Minas Gerais	61	215	24	49	74	135	558
Mato Grosso do Sul	334	256	23	90	129	157	989
Mato Grosso	45	35	60	59	1216	4362	5777
Pará	30	126	65	40	17	59	337
Paraíba	0	17	5	1	0	2	25
Pernambuco	3	7	14	1	7	4	36
Piauí	5	20	14	15	26	18	98
Paraná	129	248	57	51	52	53	590
Rio de Janeiro	0	4	2	2	14	32	54
Rio Grande do Norte	1	7	11	16	5	8	48
Rondônia	0	6	9	0	13	56	84
Roraima	18	57	125	0	9	0	209
Rio Grande do Sul	309	342	40	1	4	0	696
Santa Catarina	14	14	51	7	0	2	88
Sergipe	0	9	7	1	0	0	17
São Paulo	281	222	26	102	345	608	1584
Tocantins	15	7	4	0	76	278	380
Totais	1.335	1.816	738	539	2.228	6.307	12963

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SITE CONSULTADO:

<http://www.ibama.com.br>

**Anexo 4 – Realização de Trabalho de Pesquisa: Distribuição de
Casos de Aids, Segundo Sexo e Idade**

UNICENP – Centro Universitário Positivo

TRABALHO EM GRUPO – Disciplina Bioestatística – Profº Kennedy

Curso Farmácia e Bioquímica 1º ano

- Apresentar trabalho em grupo segundo os dados indicados e orientados pelo professor.
- Nos dias 13 / 11 / / / / das 12:50 às 13:30 do mês de novembro de 2000, o professor estará a disposição para tirar dúvidas sobre elaboração e apresentação do trabalho.

I Roteiro Básico para elaboração de trabalhos acadêmicos

Normas ABNT

*capa

*página de rosto

*introdução

*desenvolvimento

*conclusão

*anexos

*referências bibliográficas

II Entrega e apresentação do TRABALHO na data indicada pelo professor

Para apresentação pode ser usado recursos tecnológicos.

Powerpoint – Retro-projetor – Video - outros

Tempo de duração 20 minutos.

III Presença na apresentação dos grupos anteriores e posteriores.

PONTUAÇÃO	Item I (elaboração e dados estatísticos)	3,0 pontos
	Item II Entrega na data indicada	2,0 pontos
	Apresentação	3,0 pontos
	Item III presença e participação	2,0 pontos
	TOTAL	10,0 pontos

Grupo nº 2 TABELA: III e IV Entrega e apresentação Data: 27 / 11 / 2000.

1 Adriana Santos Kuchowski

2 Adriana Camille

3 Ana Carolina Bastelli Bissa

4 Celine Frâncio

5 Bettina Jespersen

6 Dosiele de Lima

7 Dijuliane Debona

8 Fabíola Zot

CENTRO UNIVERSITÁRIO POSITIVO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FARMÁCIA E BIOQUÍMICA

**DISTRIBUIÇÃO DE CASOS DE AIDS
SEGUNDO SEXO E IDADE**

CURITIBA

2000

CENTRO UNIVERSITÁRIO POSITIVO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE FARMÁCIA E BIOQUÍMICA

ALUNOS: ADRIANA SANTOS

ADRIANA CAMILLE

ANA CAROLINA LOCATELLI

ALINE FRANCIO

BETTINA JESPERSEN

DASIELE DE LIMA

DJULIANE DEBONA

FABÍOLA ZAT

DISTRIBUIÇÃO DE CASOS DE AIDS

SEGUNDO SEXO E IDADE

Trabalho apresentado à disciplina Bioestatística, do curso de Farmácia e Bioquímica da área de Ciências Biológicas, sob orientação da professor Kennedy, Centro Universitário Positivo.

CURITIBA

2000

INTRODUÇÃO

AIDS é uma doença contagiosa causada por um vírus chamado vírus da Imunodeficiência Adquirida HIV.

Também chamado vírus da AIDS, ele penetra no corpo humano por vias bem definidas e ataca as células importantes que fazem parte do sistema de defesa do organismo.

Enfraquecimento o organismo a pessoa fica sujeitas à doenças graves, as chamadas doenças oportunistas que têm esse nome exatamente porque se aproveitam desse enfraquecimento.

Mas, nem todas as pessoas infectadas com o vírus desenvolvem a doença. Mesmo assim, podem transmiti-lo para outras. A pessoa portadora do vírus é também conhecida por soro positivo.

AIDS só pode ser constatada por um médico e com um exame laboratorial. Os sintomas dessa doença podem aparecer também em muitas outras. Por isso, não devem ser indicados como sendo sintomas exclusivos da AIDS.

Freqüentemente o HIV é contraído na adolescência, mas a doença se manifesta mais tarde, ao redor dos 30 anos. A doença alterou a qualidade de vida de milhões de pessoas em todo mundo, através de sua evolução letal e grande número de pessoas envolvidas.

Para haver contaminação é necessário contato direto de sangue, esperma, secreção vaginal e leite materno infectados.

As formas de prevenção ainda são a melhor maneira de combate a AIDS, já que esta doença não é curável e sim auxiliada pelo tratamento de drogas, ditas, coquitéis como o AZT.

Formas de prevenção:

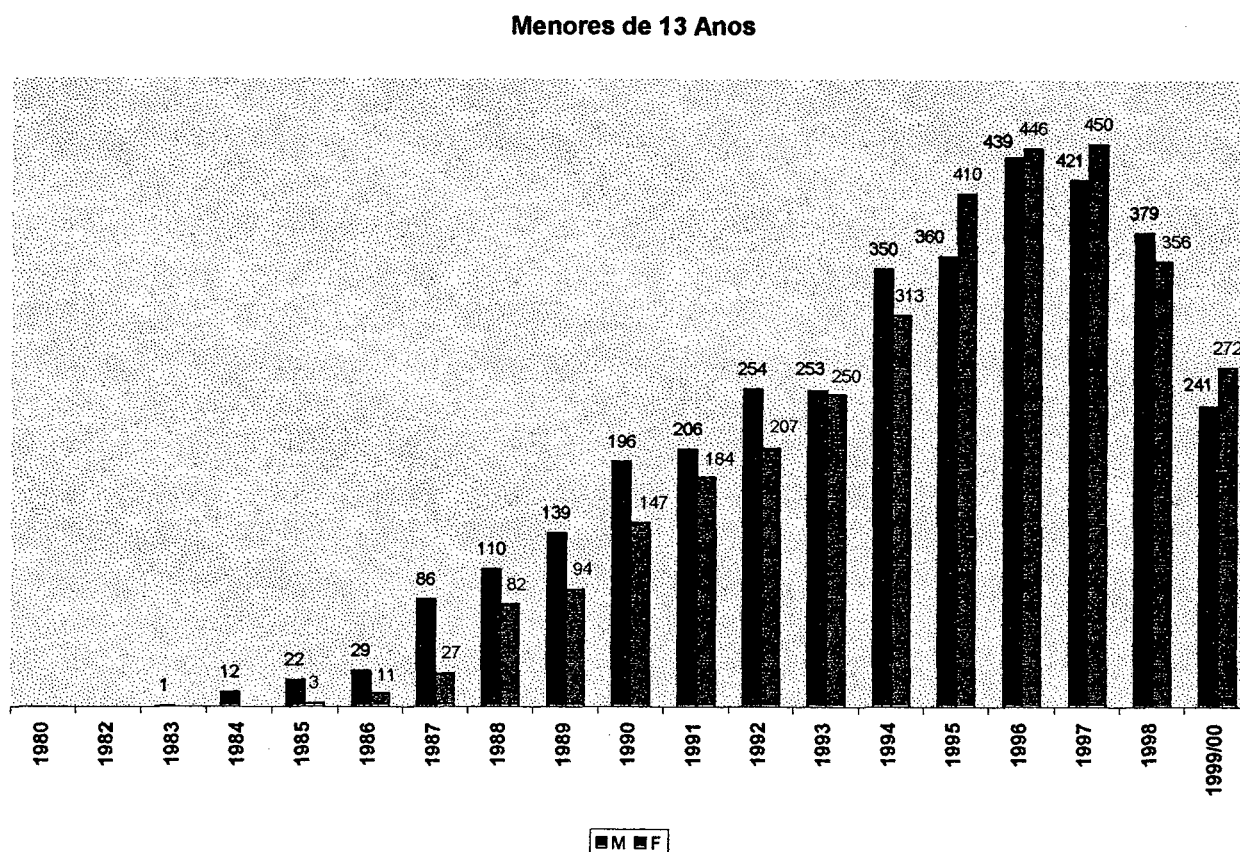
- Usar camisinha nas relações sexuais;
- Transfusão de sangue somente mediante a exames negativos para o vírus HIV;
- Nunca compartilhe seringas e agulhas;

I- DISTRIBUIÇÃO DE CASOS DE AIDS, SEGUNDO O ANO DE DIAGNÓSTICO, FAIXA ETÁRIA E RAZÃO POR SEXO. BRASIL 1980-2000.

TABELA I- Distribuição de casos de AIDS, segundo o ano de diagnóstico, em menores de 13 anos em ambos os sexos. Brasil 1980-2000.

Ano de Diagnóstico	Menores de 13 anos	
	Masc.	Fem.
1980	*	*
1982	*	*
1983	1	*
1984	12	*
1985	22	3
1986	29	11
1987	86	27
1988	110	82
1989	139	94
1990	196	147
1991	206	184
1992	254	207
1993	253	250
1994	350	313
1995	360	410
1996	439	446
1997	421	450
1998	379	356
1999/00	241	272
Total	3498	3252

Gráfico I- Casos de AIDS em menores de 13 anos em ambos os sexos. Brasil 1980-2000



Analisando o gráfico acima, observou-se que desde os anos 80 até os dias de hoje, a incidência de Aids nessas crianças vem aumentando exageradamente com o passar dos anos.

Em 1980 a 1982 não haviam sido diagnosticados casos de AIDS nesta faixa etária, tanto em meninas como em meninos. Já em 1983 foi encontrado um caso somente em meninos, e a partir de 1985 começaram a ser encontrados casos em meninas.

De 1985 até 1996 os casos de AIDS em meninos cresceu de 22 para 439 casos, neste mesmo ano (96) ocorreu a maior incidência desta doença encontrada nesta faixa etária, pois a partir de 96, pesquisas revelaram menores índices de AIDS, chegando em 1999/00 com apenas 241 casos para o sexo masculino.

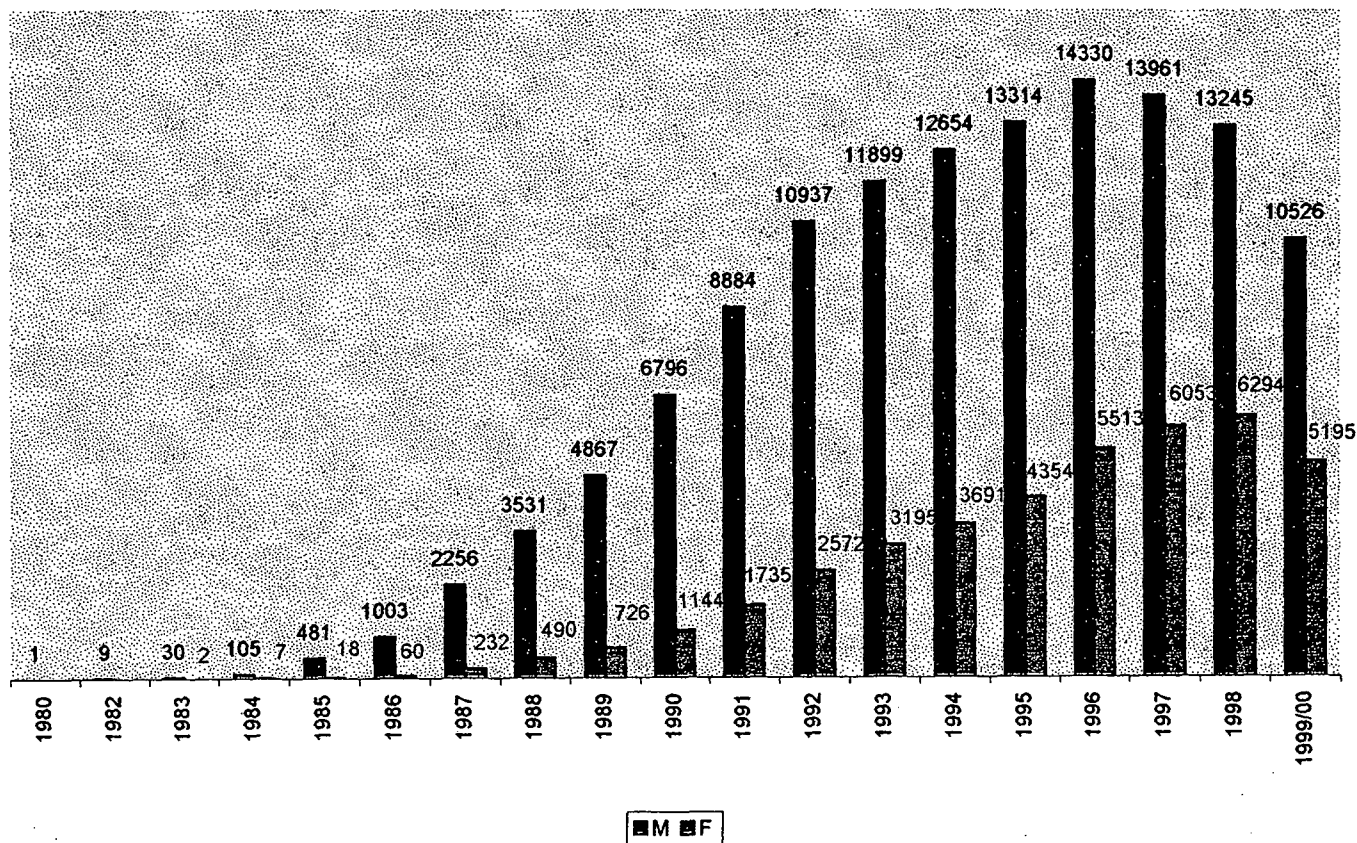
Após o primeiro caso de AIDS em meninas, o número de casos só veio aumentando, ultrapassando no ano de 1995 à 1997, o número de casos no sexo masculino e chegando ao maior índice no ano de 1997, onde foram diagnosticados 450 casos. A partir desta data, o número de casos veio diminuindo, chegando em 99/2000 com apenas 272 casos para o sexo feminino, mais ainda com índice superior ao masculino.

TABELA II- Distribuição de casos de AIDS, segundo ano de diagnóstico, em pessoas de 13-49 anos em ambos os sexos. Brasil 1980-2000.

Ano de Diagnóstico	De 13-49 anos	
	Masc.	Fem.
1980	1	*
1982	9	*
1983	30	2
1984	105	7
1985	481	18
1986	1003	60
1987	2256	232
1988	3531	490
1989	4867	726
1990	6796	1144
1991	8884	1735
1992	10937	2572
1993	11899	3195
1994	12654	3691
1995	13314	4354
1996	14330	5513
1997	13961	6053
1998	13245	6294
1999/00	10526	5195
Total	128829	41281

Gráfico II- Casos de AIDS em pessoas de 13-49 anos em ambos os sexos. Brasil 1980-2000.

De 13 a 49 Anos



Analisando o gráfico acima, observou-se que nas duas últimas décadas, a incidência de casos de AIDS no sexo masculino foi sempre superior ao feminino.

Nos anos de 1980 à 1982 não foi registrado nenhum caso em mulheres de 13 a 49 anos. Em homens já haviam 10 casos.

No ano de 1986 à 1996, o número de casos masculinos cresceu de 1003 para 14330, um aumento de 13.327 casos.

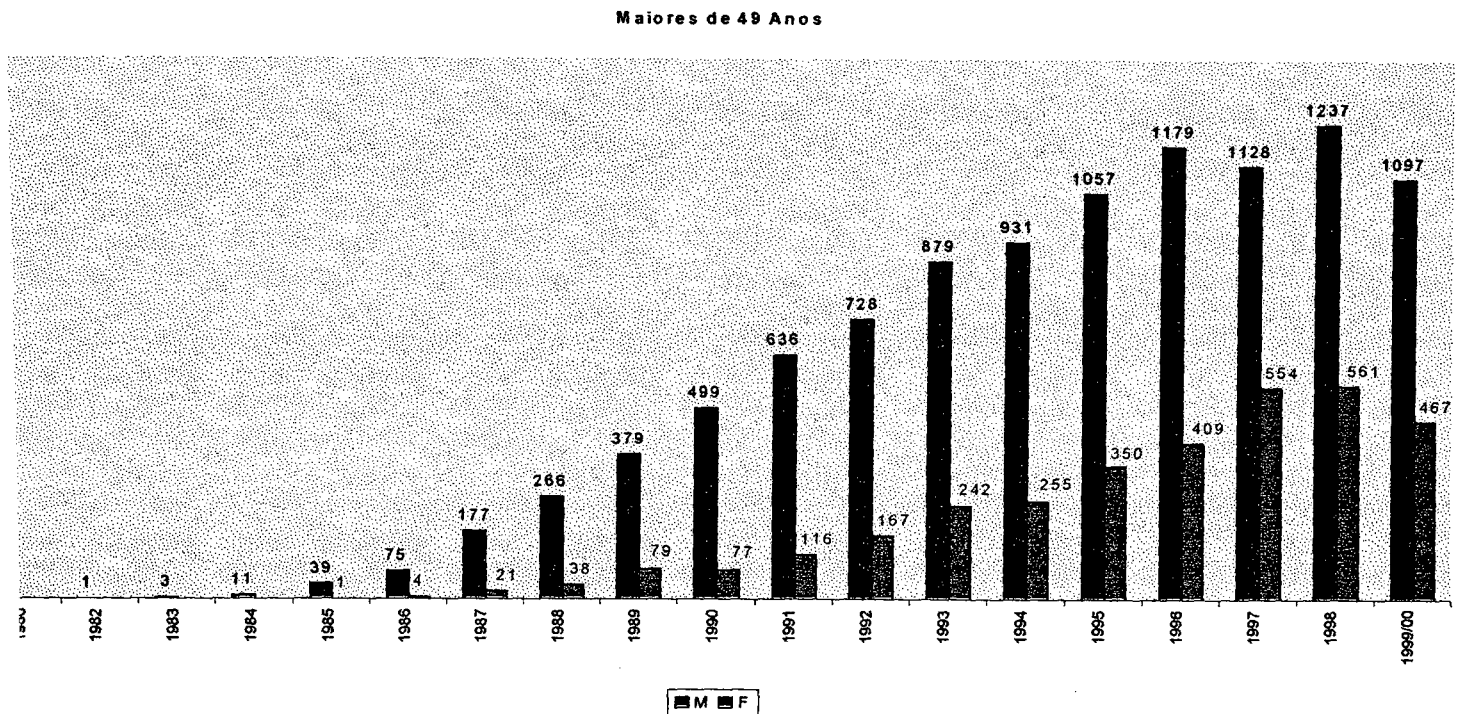
No ano de 1996 até os dias de hoje, ocorreu uma grande decaída nos casos masculinos, de 14330 casos abaixaram para 5195.

Em mulheres os primeiros casos apareceram em 1983 e foram aumentando até o ano de 1998. Nos anos de 1999 até os dias de hoje foram registrados uma decaída no número de casos desta doença.

TABELA III- Distribuição de casos de AIDS, segundo o ano de diagnóstico, em pessoas maiores de 49 anos. Brasil 1980-2000.

Ano de Diagnóstico	Maiores de 49 anos	
	Masc.	Fem.
1980	*	*
1982	1	*
1983	3	*
1984	11	*
1985	39	1
1986	75	4
1987	177	21
1988	266	38
1989	379	79
1990	499	77
1991	636	116
1992	728	167
1993	879	242
1994	931	255
1995	1057	350
1996	1179	409
1997	1128	554
1998	1237	561
1999/00	1097	467
Total	128829	3341

Gráfico III- Casos de AIDS em pessoas maiores de 49 anos em ambos os sexos. Brasil 1980-2000.

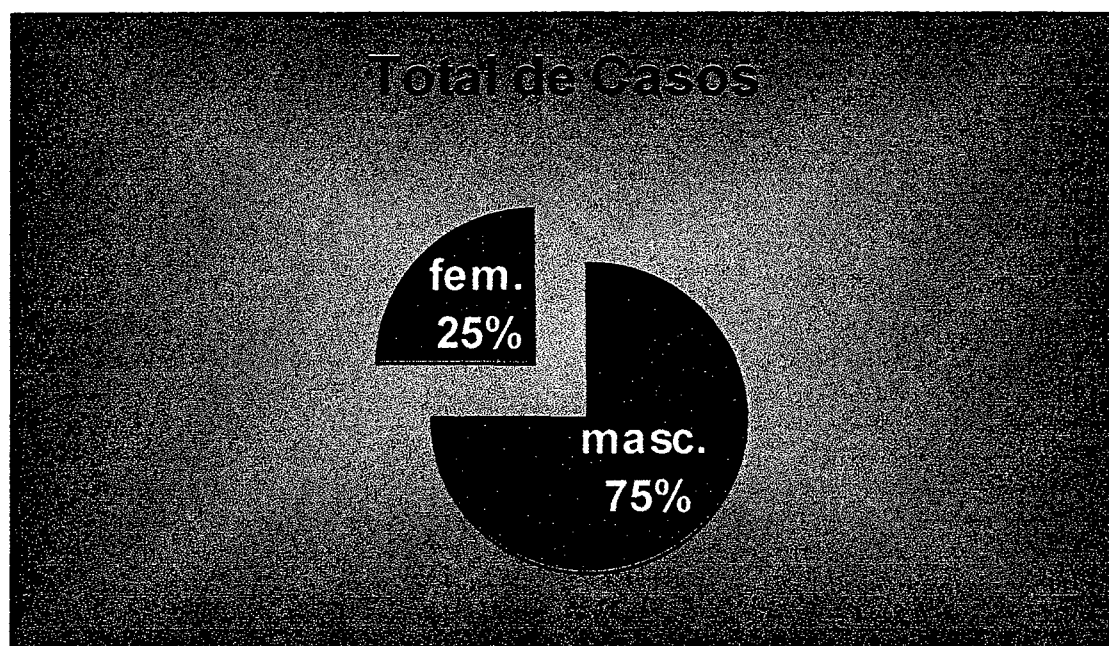


Os casos de AIDS na faixa etária de maiores de 49 anos, cresceu progressivamente ao longo dos anos. Em 1980 os casos de AIDS eram nulos em ambos os sexos, mais foi nessa mesma década (80), que iniciou-se o desenvolvimento desta mesma doença no sexo masculino. Alguns anos após, as mulheres passaram a apresentar casos de AIDS.

A partir da década de 90 até os dias de hoje, os casos tiveram um aumento de aproximadamente 7 vezes no sexo masculino. Para as mulheres os índices foram grandes apesar

de apresentarem bem menos casos que os homens. Apenas nesses dois últimos anos houve uma redução de 140 casos no sexo masculino e noventa casos no sexo feminino.

Gráfico IV- Número total de casos de AIDS em ambos os sexos. Brasil 1980-2000.



Observa-se no gráfico acima, que dentre os exemplares masculinos 75% apresentam AIDS. E nos exemplares femininos apenas 25%.

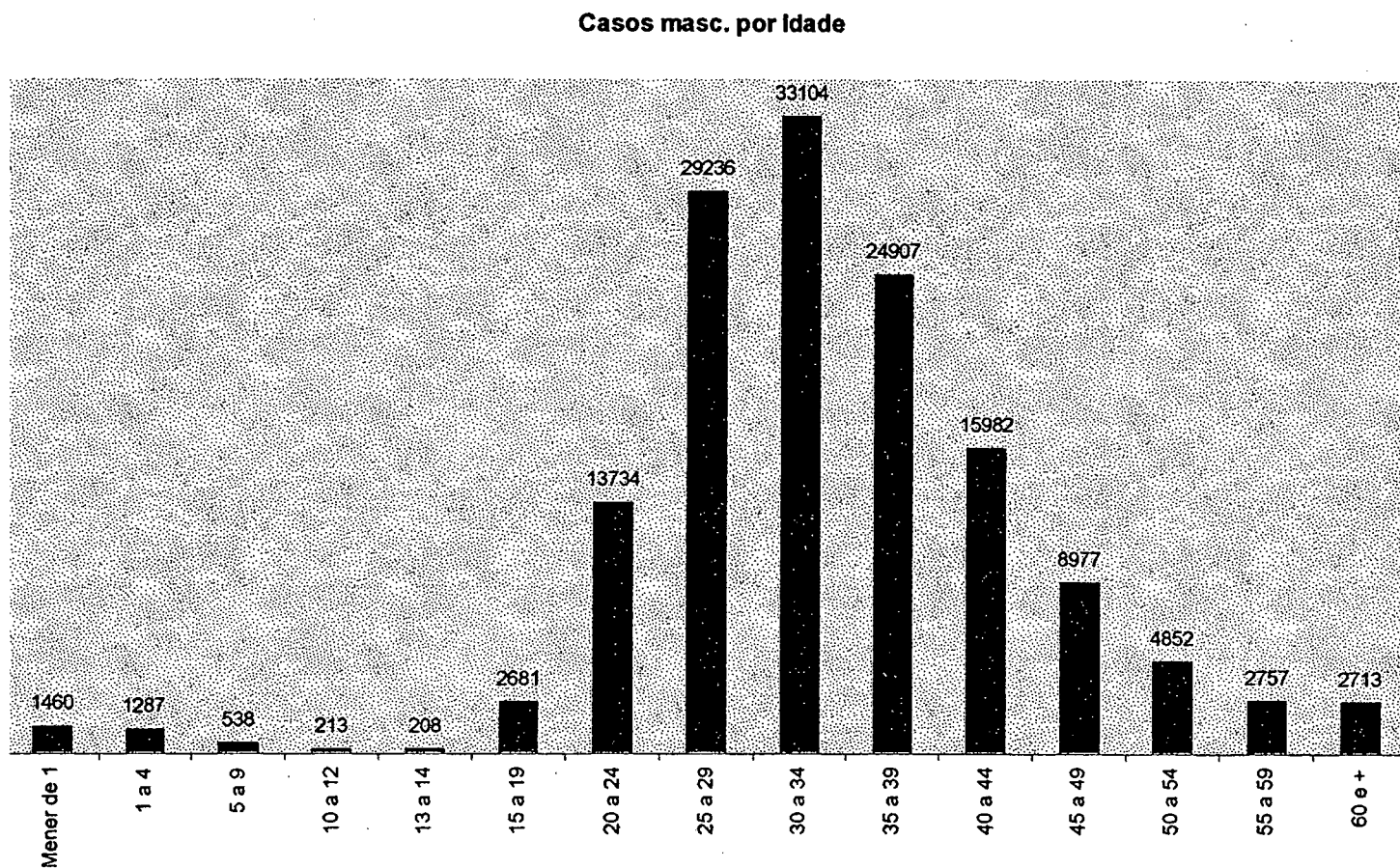
Sendo esta uma comparação total do mundo de infectados pelo vírus HIV, apresentam uma diferença bem elevada de maior número de homens infectados do que mulheres infectadas.

Tabela VI- Distribuição proporcional dos casos de AIDS, segundo a idade no sexo feminino.

Brasil 1980-2000.

Grupo etário (anos)	Número de casos no sexo feminino
Menor de 1	1321
1 a 4	1475
5 a 9	379
10 a 12	77
13 a 14	57
15 a 19	1336
20 a 24	6315
25 a 29	10158
30 a 34	9655
35 a 39	6827
40 a 44	4390
45 a 49	2543
50 a 54	1586
55 a 59	864
60 e mais	891

Gráfico V- Casos de AIDS no sexo masculino, segundo a idade. Brasil 1980-2000.



Analisando o gráfico da distribuição dos casos de AIDS em homens em diversas idades, observa-se um declínio de casos ocorridos nos meninos nas idades entre 1 e 14 anos.

Nos idosos com a idade de 60 anos e mais, as ocorrências são bem menores em comparação as outras idades e é praticamente igual aos índices ocorridos com adolescentes, de 15 a 19 anos, e adultos, de 55 a 59 anos.

II- DISTRIBUIÇÃO PROPORCIONAL DOS CASOS DE AIDS, SEGUNDO O SEXO E IDADE. BRASIL 1980-2000.

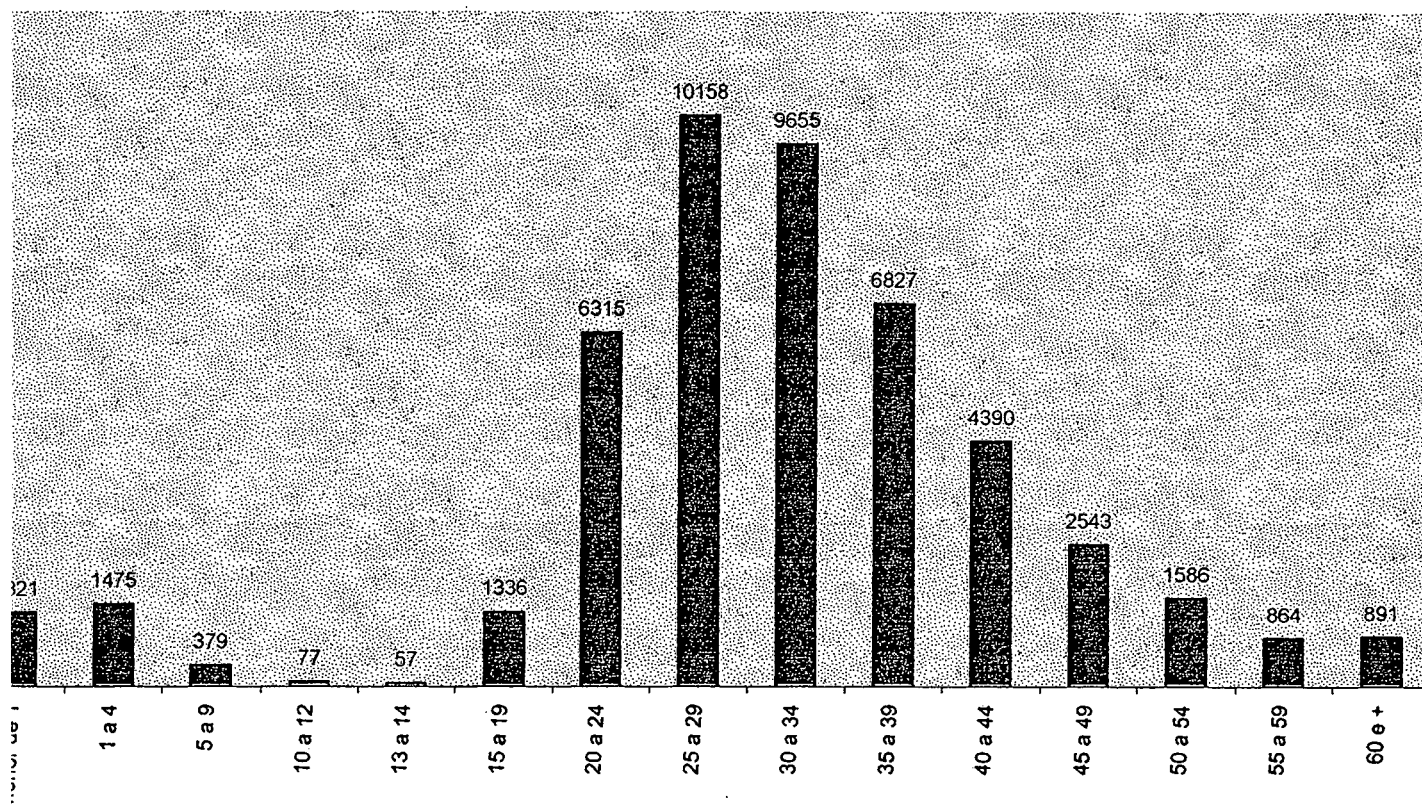
Tabela V- Distribuição proporcional dos casos de AIDS, segundo a idade no sexo masculino.

Brasil 1980-2000.

Grupo etário (anos)	Número de casos no sexo masculino
menor de 1	1460
1 a 4	1287
5 a 9	538
10 a 12	213
13 a 14	208
15 a 19	2681
20 a 24	13734
25 a 29	29236
30 a 34	33104
35 a 39	24907
40 a 44	15982
45 a 49	8977
50 a 54	4852
55 a 59	2757
60 e mais	2713

Gráfico VI- Casos de AIDS no sexo feminino, segundo a idade. Brasil 1980-2000

Casos Fem. por Idade



Analisando o gráfico da distribuição de casos de AIDS em mulheres de diversas idades, observa-se um declínio muito grande de casos ocorrido em meninas entre 10 a 14 anos. A maior incidência de casos ocorre em mulheres de 24 a 29 anos.

O número de casos entre recém nascidos e crianças de até 4 anos, foi bem superior do que entre mulheres de 55 e mais de 60 anos.

CONCLUSÃO

É mostrado através dos gráficos que o número de pacientes com AIDS do sexo masculino é maior do que o número de pacientes femininos devido ao maior incidência de homens homossexuais ou que usam drogas injetáveis. Embora o número de mulheres infectadas tenha aumentado a partir do ano de 1985 com muita intensidade, e isto está relacionado com o fato de como o preservativo ser a única barreira comprovadamente efetiva contra o HIV, a divulgação do preservativo feminino não é tão intensa quanto a do masculino, não havendo uso dele, por falta de orientação, aumentando os riscos de contaminação, além de que quando foram descobertos tratamentos e começou se a divulgação de prevenção e campanhas, o público alvo sempre foram os homens, principalmente os homossexuais, não supondo que um grande número de mulheres viriam a adquirir o vírus.

Embora as relações homossexuais sejam apontadas como a forma de transmissão mais freqüente, as relações heterossexuais têm contribuído em grande número nos casos de infectados, já que há uma maior ocorrência de relações sexuais durante a menstruação, uma aceitação maior da relação anal, além da alta viremia, imunodeficiência aumentada e presença de outra DST, principalmente ulcerativas.

Um número dos infectados que vem aumentando são os jovens e crianças, devido a uma grande iniciação sexual precoce sem devida orientação, o uso de drogas injetáveis por muitos jovens e também porque o vírus pode ser transmitido de mãe para filho através da exposição da criança durante a gestação ou parto ou até no aleitamento.

São poucos os casos da doença adquirida em trabalhos, mas podem acontecer através do contato com instrumentos perfuro- cortáteis infectados. Hoje ainda não se conhece uma cura para essa doença e a única saída para pessoas já contaminadas é procurar tratamento em hospitais e ajuda

médica que auxiliem o paciente a ter uma vida normal e sem muitos problemas, evitando que ele fique fraco e suscetível a outras doenças.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

http://www.aids.gov.br/udtv/boletim_dez99_jun00/tabela_3.htm

<http://www.anticorpos.com.br/aids>

<http://www.geocities.com/HotSprings/3113/index.html>

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERT, Jim. Using a Sample Survey Project to Assess the Teaching of Statistical Inference. **Journal of Statistics Education**. v.8, n.1, 2000. Disponível em: <http://www.amstat.org/publications/jse/secure/v8n1/albert.cfm>. Acesso 04/11/01.
- BARNARD, Paul. The Contributions of Applied Cognitive Psychology to the Study OF Human - Computer Interaction. In: BAECKER, Ronald M...[et. al..]. **Readings in Human-Computer Interaction: Toward the Year 2000**. – 2nd ed. Morgan Kaufmann Publishers, INC. San Francisco, California, 1995. 950p. p.640-658
- BRANDÃO, Carlos Rodrigues. (organizador). **Pesquisa Participante**. São Paulo. Brasiliense, 1991.
- BRETON, Philippe. **História da informática**. Tradução de Elcio Fernandes. São Paulo: UNESP. 1991. 260p. cap.11 p.235-251: Da “Revolução” à “Cultura Informática”.
- CAMPBELL, Linda, CAMPBELL, Bruce e DICKINSON, Dee. **Ensino e Aprendizagem por meio das Inteligências Múltiplas**. (Inteligências múltiplas na sala de aula) 2.ed. Tradução Magda França Lopes. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000. 308p.
- CAMPOS, Dinah Martins de Souza. **Psicologia da Aprendizagem**. 24.ed. Petrópolis: Vozes, 1996. 304p. Cap IX p.86-125: Introdução ao Estudo da Motivação. Cap. XXII. p. 253-267: Teoria da Equilíbrio de Piaget.
- CAPRA, Fritjof. **Sabedoria Incomum**. Conversas com pessoas notáveis. Tradução Carlos Afonso Malferrari. São Paulo: Cultrix, 1995.
- CARVALHO, Cíntia da Silva. **A Busca da Formação Prática-Reflexiva de Profissionais/Professores de Relações Públicas**. Disponível em: <http://www.fafich.ufmg.br/~larp/intercom99/cintia1.htm>. Acesso 12/12/01.
- CENTRO UNIVERSITÁRIO POSITIVO – UnicenP. <http://www.unicenp.br>.
- CHAN, Tak-Wan. Learning Companion Systems, Social learning Systems, and the Global Social Learning Club. **Journal of Artificial Intelligence in Education**. v.7, n.2, USA, 1996, p. 125-159.
- CHANCE, Beth L. Experiences with Authentic Assessment Techniques in na Introductory Statistics Course. **Journal of Statistics Education**. v.5, n.3,

1997. Disponível em: <http://www.amstat.org/publications/jse/v5n3/chance.html>. Acesso 02/11/01.

CHIAVENATO, Idalberto. **Recursos Humanos**. Edição Compacta. São Paulo: Atlas, 1985.

CORTELAZZO, Iolanda Bueno de Camargo. Das Tecnologias Escolares Tradicionais aos Modernos Avanços da Comunicação e da Tecnologia. **Revista Acadêmica – Canal Aberto**. Brasília: UNEB/COPEX, v.1, n.3, jul./dez. 1999. p.91-95.

DELGADO, Catarina. **As TIC no ensino da Matemática e das Ciências – um passo à frente com a Internet**. Modelação: o papel do computador. Disponível em: <http://www.eseset.pt/nonio/matnet/modellus/index.html>. Acesso 30/10/99.

DOLLE, Jean-Marie. **Para compreender Jean Piaget**. Uma iniciação à Psicologia Genética Piagetiana. 4.ed. Tradução de Maria José J. G. de Almeida. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1983. 202p. Cap. II p. 49-75; Dados Epistemológicos.

FLAVELL, John H. **A Psicologia do Desenvolvimento de Jean Piaget**; Com um prefácio de Jean Piaget. Tradução de Maria Helena Souza Patto. 5.ed. São Paulo: Pioneira, 1996.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação?** Tradução de Rosisca Darcy de Oliveira. 10.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977. 93p.

_____. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 15.ed. São Paulo: Paz e Terra, Coleção Leitura, 1996. 166p. Cap.1 p.23-51: Não há docência sem discência.

_____. **Pedagogia da Esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992, 245p. p. 105-136.

_____. **Pedagogia da indignação**. Cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: UNESP, 2000. 134p. Parte II. p. 87-102: Desafios da educação de adultos ante a nova reestruturação tecnológica.

FREITAS, Maria Teresa de Assunção. **O pensamento de Vygotsky e Bakhtin no Brasil**. Campinas: Papirus, (Coleção Magistério: Formação e trabalho pedagógico) 3.ed. 1994. 192p. Cap. 4 p.83-124: Implicações Pedagógicas das Teorias de Vygotsky e Bakhtin: Conversas ao longo do caminho.

FRÓES, Jorge. **Educação e Tecnologia: o desafio do nosso tempo**. Disponível em: <http://www.divertire.com.br/artigos/froes1.htm>. Acesso 22/10/2001.

GADOTTI, Moacir. **História das idéias pedagógicas**. (Série Educação) São Paulo: Ática, 1995.

- _____. **Perspectivas atuais da educação.** (e colaboradores) Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000. 294p. Cap. 8 p.99-111: Paulo Freire: Da pedagogia do oprimido à ecopedagogia.
- GARDNER, Howard. **Estruturas da Mente: A Teoria das Inteligências Múltiplas.** Tradução de Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1994. 340p. Cap. 5 p. 57 – 77: A Inteligência Lingüística. Cap. 7 p.101 – 131: Inteligência Lógico-Matemática. Cap. 12, p. 230-250: A Socialização das Inteligências Humanas através de Símbolos.
- _____. **Inteligências Múltiplas: a teoria na prática.** Tradução Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. 257p.
- _____. **Mentes que criam: uma anatomia da criatividade observada através das vidas de Freud, Einstein, Picasso, Stravinski, Eliot, Graham e Gandhi.** Tradução Maria Adriana Veronese. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. 380p. Cap. 1 p.5 –17: Encontros Casuais em Zurique na Época da Guerra. Cap.2 p.18 – 39: Abordagens à Criatividade.
- GARFIELD, Joan. Teaching Statistics Using Small-Group Cooperative Learning. **Journal of Statistics Education.** v.1, n.1, 1993. Disponível em: <http://www.amstat.org/publications/jse/v1n1/garfield.html>. Acesso 02/11/01.
- HEGEL, George Wilhelm Friedrich. **Coleção: Os Pensadores.** "Hegel - Vida e Obra". Tradução de Orlando Vitorino. São Paulo: Nova Cultural, 1996.
- HILGARD, Ernest Ropiequet. **Teorias da aprendizagem.** 4.ed. São Paulo: EPU, Brasília: INL, 1973. 692p. Cap. 1 p. 1-18: A Natureza das Teorias de Aprendizagem e Cap. 7 p. 277- 320: A Teoria Clássica da Gestalt.
- KAMII, Constance. DeCLARK, Georgia. **Reinventando a aritmética: Implicações da teoria de Piaget.** Tradução Elenisa Curt, Marina Célia Moraes Dias, Maria do Carmo Domith Mendonça. 4.ed. Campinas: Papyrus, 1991.
- KOTLER, Clara. **Criatividade e conhecimento.** Curitiba: Aos Quatro Ventos, 1998. 215p. Cap. 2 p.83-133: A teoria Piagetiana e Cap. 4 p.151-199: Evolução da Criatividade.
- LA TAILLE, Yves de. OLIVEIRA, Marta Kohl e DANTAS, Heloysa. **PIAGET, VYGOTSKY, WALLON: Teorias Psicogenéticas em Discussão.** 13.ed. São Paulo: Summus editorial, 1992. 118p.
- LURIA, Alexander Romanovich; LEONTIEV, Alexis; VYGOTSKY, Lev S.; e outros. **Psicologia e Pedagogia: Bases Psicológicas da Aprendizagem e do Desenvolvimento.** Tradução de Rubens Eduardo Frias. São Paulo: Moraes, 1991.94p. p. 1-17: Aprendizagem e Desenvolvimento Intelectual na Idade Escolar.

- LEVINE, David M. BERENSON, Mark L.; STEPHAN, David. **Estatística: Teoria e Aplicações**: Usando Microsoft® Excel em Português. Tradução Teresa Cristina Padilha de Souza. Rio de Janeiro: LTC, 2000. 811p. Cap.1p. 1- 49
- LÉVY, Pierre. **A ideografia dinâmica**: rumo a uma imaginação artificial? Tradução de Marcos Marcionilo e Saulo Krieger. São Paulo: Edições Loyola, 1998. 228p. Cap. 6 p. 91 – 95: Os Signos e o Pensamento. Cap. 7 p. 97 –110: Imaginação
- _____. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da inteligência. Tradução de Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: 34/Nova Fronteira, 1993. 201p.
- LIGUORI, Laura M. As Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação no Campo dos Velhos Problemas e Desafios Educacionais. In: LITWIN, EDITH. **Tecnologia Educacional: Política, Histórias e Propostas**. (organizadora) Tradução Ernani Rosa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- LURIA, A. R. **Curso de Psicologia Geral**. Sensações e Percepção. Psicologia dos Processos Cognitivos. 2.ed. Tradução de Paulo Bezerra. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, Volume II, 1991. 98p. cap. II, p. 37 – 98: Percepção.
- _____. **Desenvolvimento Cognitivo**: seus fundamentos culturais e sociais . Tradução de Fernando Limongeli Gurgueira. São Paulo: Ícone.1990. 223p. cap. 2, p.37 – 63: Percepção e cap. 6, p.181 – 191: Imaginação.
- MONTANGERO, Jacques. MAURICE-NAVILLE, Danielle **Piaget ou a Inteligência em Evolução**. Sinopse Cronológica e Vocabulário. Tradução Fernando Becker e Tânia Beatriz Iwaszko Marques. Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- MORAN, José Manuel. **Artigo referente a conferência** .“A Escola do Amanhã: Desafio do Presente.” Educação, meios de comunicação e conhecimento. XXV SBTE. Tecnologia Educacional, v.22(113/114), p.28-34. Jul./Out. 1993.
- MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora UnB, 1999, 130p.
- MORIN, Edgar. **O método III**: o conhecimento do conhecimento/1. Tradução Maria Gabriela de Bragança. Lisboa: Europa América,1986. 230p. Cap. 7, p.131-143: Os duplos jogos do conhecimento.
- OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky aprendizado e desenvolvimento**. Um processo sócio histórico. 4.ed. São Paulo: Scipione, 1999. 112p. Cap. 3 p.41-54: Pensamento e Linguagem. Cap. 4 p. 55- 79: Desenvolvimento e Aprendizado.

- PIAGET, Jean. **Biologia e Conhecimento**: Ensaio sobre as relações entre as regulações orgânicas e os processos cognoscitivos. Tradução de Francisco M. Guimarães. Petrópolis: Vozes, 1973 423p. Cap. IV p.198-232 Cap. V p.280-288 e Cap. VI p.346-375.
- _____. **Psicologia da Inteligência**. Tradução de Nathanael C. Caixeiro. 2.ed. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1983. 178p. Cap. 2, p.28-58: A "Psicologia do Pensamento" e a Natureza Psicológica das Operações Lógicas.
- _____. **Psicologia e Pedagogia**. Tradução de Dirceu Acicioly Lindoso e Rosa Maria Ribeiro da Silva. Rio de Janeiro. Forense. 1970. 182p. p.26-80.
- _____. **Seis Estudos de Psicologia**. Tradução de Profª Maria Alice Magalhães D'Amorim e Paulo Sérgio Lima Silva. 14.ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1986, 152p.
- _____; INHELDER, Bärbel. **A psicologia da criança**. Tradução de Ocavio Mendes Cajado. 16.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999, 144p.
- POLYA, George. **A Arte de Resolver Problemas**: um novo aspecto do método matemático. Tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo. 2.Reimpressão. Rio de Janeiro: Interciência, 1995, 196p.
- POSNER, Michael I. **Cognição**. Tradução de Elaine de Souza Jorge, Francisco Ramos de Farias, Heliana de Barros Conde Rodrigues. Rio de Janeiro Interamericana, 1980. 183p. Cap.2 p. 12-35: Representação na Memória.
- ECHEVERRÍA, María Del Puy Pérez. POZO, Juan Ignacio. Aprender a Resolver Problemas e Resolver Problemas para Aprender. In: POZO, Juan Ignacio (organizador). **A Solução De Problemas**: Aprender a resolver, resolver para aprender. Tradução Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: ArtMed, 1998, 177p. Cap. 1 p. 13-42.
- POZO, Juan Ignacio. **Teorias Cognitivas da Aprendizagem**. Tradução Juan Acuña Llorens. 3.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998. 284p. Cap. 6 p.117 – 162: Teorias Computacionais.
- RABUSKE, Renato Antônio. **Inteligência Artificial**. Florianópolis: UFSC, 1995. 240p. cap. 2, p.31- 50: Resolução de problemas.
- RIBEIRO, Cassandra de Oliveira e Silva. **Bases pedagógicas e ergonômicas para concepção e avaliação de produtos educacionais informatizados**. Florianópolis, 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Coordenadoria de Pós-graduação, UFSC. <http://www.esp.ufsc.br/disserta98/ribeiro/cap2.html> (acessado em 12/08/00)
- SANCHO, Juana M. (organizadora). **Para uma tecnologia educacional**. Tradução Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

- SANTAELLA, Lucia; NÖTH, Winfried. **Imagem**. Cognição, semiótica, mídia. 2.ed. São Paulo: Iluminuras, 1999.
- SCHNAK, Roger C.; CLEARY, Chip. **Engines for education**: The Institute for the Learning Sciences Northwestern University. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. Hillsdale. New Jersey: Hove, UK USA, 1995. 231p.
- SMITH, Gary. Learning Statistics By Doing Statistics. **Journal of Statistics Education**. v.6, n.3, 1998. Disponível em: <http://www.amstat.org/publications/jse/v6n3/smith.html>. Acesso 02/11/01.
- SOCIEDADE PARANAENSE DE ENSINO E INFORMÁTICA – Faculdades SPEI. <http://www.spei.br>.
- STAIR, Ralph M. **Princípios de sistemas de informação**. Uma abordagem gerencial. 2.ed. Tradução Maria Lúcia Iecker Vieira e Dalton Conde de Alencar. Rio de Janeiro: LTC, 1998.
- STEINHORST, R. Kirk; KELLER, Carolyn M. Developing Material for Introductory Statistics Courses from a Conceptual, Active Learning Viewpoint. **Journal of Statistics Education**. v.3, n.3, 1995. Disponível em: <http://www.amstat.org/publications/jse/v3n3/steinhorst.html>. Acesso 2/11/01.
- JOHNSON-LAIRD, Philip N. A capacidade para o raciocínio dedutivo. In: STERNBERG, Robert J. e colaboradores. **As capacidades intelectuais humanas**: uma abordagem em processamento de informações. Tradução de Dayse Batista. Porto Alegre. Artes Médicas. 1992. 285p. Cap. 8 p. 194-216
- PELLEGRINO, James W. A capacidade para o raciocínio indutivo. In: STERNBERG, Robert J. e colaboradores. **As capacidades intelectuais humanas**: uma abordagem em processamento de informações. Tradução de Dayse Batista. Porto Alegre. Artes Médicas. 1992. 285p. Cap. 9 p.217-249
- TAYLOR, Stanley A.; HOPFE, Manfred W.; HEBERT, Thomas E. Computer Testing for a Data Analysis Course. **Journal of Statistics Educations**. v.8, n.1, 2000. Disponível em: <http://www.amstat.org/publications/jse/secure/v8n1/taylor.cmf>. Acesso 04/11/01.
- TENÓRIO, Robinson Moreira. **Ensaio Transversais Cérebros e Computadores**: A complementaridade analógico-digital na informática e na educação. (Série ensaios transversais) São Paulo: Escrituras, 1998, 211p.
- TEORIA DE PIAGET. Disponível em: <http://penta.ufgrs.br/~marcia/teopiag.htm>. Acesso 10/07/01.
- THAGARD, Paul. **Mente**: Introdução à Ciência Cognitiva. Tradução Maria Rita Hofmeister. Porto Alegre: ArtMed, 1998, 210p.

TORRES, Vladimir Stolzenberg. Planejamento de uma aula com uso de computador como recurso multimeio. **Tecnologia Educacional**. Rio de Janeiro, v.29, Jul/Dez, 2000, p. 150-151.

TURNER, Johanna. **Desenvolvimento Cognitivo**. Tradução de Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1976, 177p. p. 19-62.

VALE, Maria Irene Pereira. **As questões fundamentais da didática: enfoque político-social construtivista**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico. 1995. 144p. Cap. 3. p. 29-44: As Questões da Aprendizagem.

VALENTE, José Armando (organizador). **Computadores e conhecimento: repensando a educação**. 2.ed. Campinas: UNICAMP/NIED, 1998. 501p. Cap. 1, p. 1-27: Diferentes usos do computador na Educação.

_____. (organizador). **O Professor no Ambiente Logo: formação e atuação**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1996. 435p. Cap.1 p.1-34: O Papel do Professor no Ambiente Logo.

VIGOTSKI, Lev Semenovich; LURIA, Alexander Romanovich; LEONTIEV, Alexis N. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem**. Tradução Maria da Penha Villalobos. São Paulo: Ícone, Editora da Universidade de São Paulo, 1998, 226p. Cap. 2 p. 21- 38.

_____. **Pensamento e Linguagem**. Tradução Jefferson Luiz Camargo. 2.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998c - (Psicologia e Pedagogia), 194p.

_____. **A Formação Social da Mente: O Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores**. Organizadores Michael Cole, Vera John-Steiner, Sylvia Scribner e Ellen Souberman. Tradução de José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 6.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998a – (Psicologia e Pedagogia), 191p.

_____. **O Desenvolvimento Psicológico na Infância**. Tradução de Claudia Berliner. São Paulo. Martins Fontes, 1998b, (Psicologia e Pedagogia), 328 p.