



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO**

**O Ensino Superior na era da informática: Produtos de  
multimídia interativa como ferramenta no aprendizado da  
Biomecânica do Pé**

**Dissertação de Mestrado**

**ANDRÉ EVERTON DE FREITAS**

**Florianópolis – SC  
2001**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO**

**O Ensino Superior na era da informática: Produtos de  
multimídia interativa como ferramenta no aprendizado da  
Biomecânica do Pé**

***ANDRÉ EVERTON DE FREITAS***

**Dissertação submetida à Universidade  
Federal de Santa Catarina para a  
obtenção do título de Mestre em  
Engenharia de Produção**

**Orientador:  
Prof. Glaycon Michels, D.r**

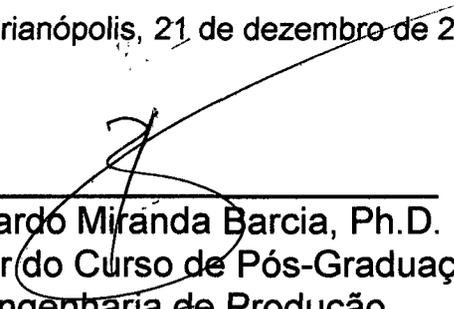
**Florianópolis, 2001**

**André Everton de Freitas**

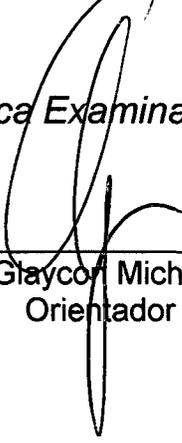
**O Ensino Superior na era da informática: Produtos de multimídia interativa como ferramenta no aprendizado da Biomecânica do Pé**

Esta Dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

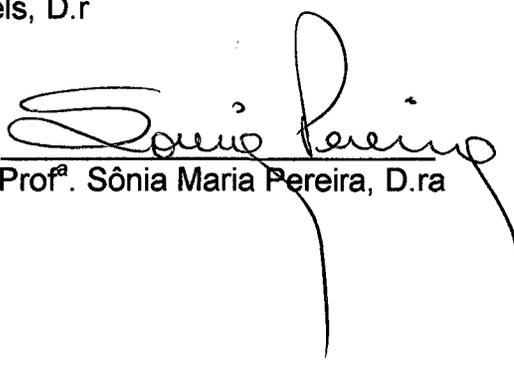
Florianópolis, 21 de dezembro de 2001.

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D.  
Coordenador do Curso de Pós-Graduação  
Em Engenharia de Produção

*Banca Examinadora:*

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Glaycon Michels, D.r  
Orientador

  
\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Vania Ribas Ubricht, D.ra

  
\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Sônia Maria Pereira, D.ra

## Homenagem

A minha família, que sempre me apoiou em toda minha vida, aos meus alunos e aos colegas professores e fisioterapeutas que colaboraram para o meu crescimento.

## **Dedicatória**

A minha mãe e a todos da família "Unidos do Gegê"

“... Entendo assim a tarefa primeira do educador: dar aos discípulos razões para viver.

Tudo mais são complementos...”

Rubem Alves

## **Agradecimentos**

Meus sinceros agradecimentos a todos que me apoiaram durante esta longa caminhada:

Minha mãe Alzira Gomes,  
Marcelo Miranda,  
Martha dos Santos Franklin,  
Maria José S. Guimarães,  
Glaycon Michels,  
Ricardo Carneiro,  
Rute Gomes dos Santos,  
Robson Dantas  
E aos Meus Amigos.

## SUMÁRIO

Lista de Figuras .....	viii
Lista de Tabelas .....	x
Lista de Reduções .....	xi
Lista de Anexos .....	xii
Resumo .....	xiii
Abstract.....	xiv
1. Introdução .....	1
1.1. Estabelecimento do Problema.....	2
1.2. Objetivos .....	3
1.2.1 Objetivo Geral.....	3
1.2.2 Objetivos Específicos.....	3
1.3. Questões a Investigar .....	4
1.4. Justificativa e Relevância do Estudo .....	4
1.5. Delimitação do Estudo .....	5
1.6. Limitações do Estudo .....	6
1.7. Descrição e Organização dos Capítulos.....	6
2. Fundamentação Teórica .....	7
2.1. O Ensino no Curso de Graduação em Fisioterapia .....	7
2.2. Teorias da Aprendizagem .....	8
2.2.1. Cognitivismo .....	9
2.2.2. Os Pressupostos Teóricos .....	10
2.2.3. A Visão Gestáltica.....	14
2.2.4. Construtivismo .....	17
2.3. Novas Tecnologias.....	24
2.3.1. Tecnologia da Informação.....	24
2.3.2. Metodologia de Ensino e Novas Tecnologias.....	36
2.3.3. Ensino por Computador .....	42
2.4. A Biomecânica da Articulação do Tornozelo e Pé .....	59
2.4.1. A Articulação do Tornozelo e Pé.....	59
2.4.2. Mobilização.....	61

2.4.3. Biomecânica da Articulação do Tornozelo e Pé .....	62
2.4.4. Marcha Normal.....	65
2.5. Alterações Biomecânicas do Tornozelo e Pé.....	74
2.5.1. Antepé Varo.....	75
2.5.2. Antepé Valgo.....	77
2.5.3. Retropé Varo.....	79
2.5.4. Equino.....	80
2.6. Outros Fatores.....	82
3. Materiais e Métodos.....	83
3.1. Modelo de Estudo.....	83
3.2. Tipo de Pesquisa.....	83
3.3. População/Amostra.....	83
3.4. Metodologia e Material.....	83
3.4.1. O Software Footscan/2000.....	84
3.4.2. Outros Softwares Utilizados.....	87
3.4.3. Instrumento de Coleta.....	88
3.5. Tabulação de Dados.....	88
4. Resultados e Discussão.....	89
4.1. Tabulação e Comentário da Pesquisa de Campo.....	89
4.1.1. Pesquisa junto aos Professores.....	89
4.1.2. Pesquisa junto aos Alunos.....	94
4.2. Discussão.....	110
5. Conclusão e Sugestões para Futuros Trabalhos.....	114
5.1. Sugestões para Futuras Pesquisas.....	115
6. Anexos.....	116
7. Referências Bibliográficas.....	124

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. -	Pressupostos Teóricos dos Processos de Desenvolvimento de Aprendizagem.....	10
Figura 2. -	A Psicologia da Forma da Visão Gestáltica.....	15
Figura 3. -	Fenômeno Figura-Fundo .....	16
Figura 4. -	Abordagem de algumas Teorias da Aprendizagem em Relação ao Conhecimento e à Visão do Homem .....	17
Figura 5. -	Implicações Pedagógicas no Construtivismo .....	21
Figura 6. -	Processo de Aprendizagem Escolar com as Novas Tecnologias de Informação .....	28
Figura 7. -	A Informática Educativa na Instituição Escolar .....	29
Figura 8. -	Tecnologia Educacional no Desenvolvimento Curricular .....	41
Figura 9. -	Arquitetura do Pé – Os Três Pontos de Apoio .....	50
Figura 10. -	Cardan Hetero-Cinético do Tornozelo – Músculos .....	52
Figura 11. -	Variações no Ângulo do Eixo da Articulação Subtalar .....	53
Figura 12. -	Supinação da Articulação Subtalar com Rotação Tibial Externa .....	54
Figura 13. -	Posição dos Planos dos Eixos da Articulação Transtarsal durante A: Pronação; B: Posição Neutra; C: Supinação. ....	55
Figura 14. -	Toque do Calcânhar .....	56
Figura 15. -	Aplainamento do Pé ou Resposta de Carga. ....	57
Figura 16. -	Apoio Médio .....	58
Figura 17. -	Apoio Terminal .....	59
Figura 18. -	Pré-Oscilação .....	70
Figura 19. -	Oscilação Inicial .....	71
Figura 20. -	Oscilação Média .....	72
Figura 21. -	Oscilação Terminal .....	73
Figura 22. -	Alinhamento Normal do Pé .....	74
Figura 23. -	A: Vista Anterior de uma Deformidade em Varo do Antepé, Não Compensada; B: Antepé em Varo. ....	76
Figura 24. -	A: Vista Anterior de um Valgo de Antepé, Não Compensada; B: Valgo de Antepé. ....	77
Figura 25. -	Padrão Técnico de Movimento da Articulação Subtalar do Antepé Normal ao Alinhamento Posterior do Pé, Deformidade em Varo do Antepé Compensado. ....	78
Figura 26. -	A: Vista Posterior de Retropé Varo Não Compensado (observa-se a posição invertida do retropé e antepé); B: Retropé Varo Compensado .....	81
Figura 27. -	A: Posição Neutra do Pé (Vista Medial). ....	82
Figura 28. -	Apresentação em 3D dos Pontos de Pressão do Pé utilizando o <i>Footscan</i> .....	84
Figura 29. -	Apresentação Gráfica do Pé utilizando o <i>Footscan</i> .....	86
Figura 30. -	A Utilização do Equipamento .....	87
Figura 31. -	Participação em Curso de Informática. ....	89

Figura 32. - Domínio de Programas de Computação .....	90
Figura 33. - Recursos Tecnológicos na Universidade .....	90
Figura 34. - Multimídia como Recurso Didático .....	91
Figura 35. - Produção de Multimídia pelos Professores .....	91
Figura 36. - Avaliação do Cd-rom da Biomecânica do Pé .....	92
Figura 37. - Valor das Novas Tecnologias na Sala de Aula.....	92
Figura 38. - Participação em Treinamentos de Informática .....	93
Figura 39. - Internet como Recurso Auxiliador do Professor .....	93
Figura 40. - Participação em Curso de Informática .....	94
Figura 41. - Domínio de Computação .....	95
Figura 42. - Domínio de Programas de Computação .....	95
Figura 43. - Disponibilidade de PC em Casa.....	96
Figura 44. - Condições do Aluno usar PC na Universidade.....	96
Figura 45. - Adequação do CPD da Universidade.....	97
Figura 46. - Recursos Tecnológicos nas Universidades.....	97
Figura 47. - Frequência de Utilização do Computador na Universidade.....	98
Figura 48. - Utilização do PC no Processo de Ensino e Aprendizagem .....	98
Figura 49. - Pesquisa Via Internet.....	99
Figura 50. - Facilidade de Navegação na Internet.....	99
Figura 51. - Cientificidade das Buscas na Internet .....	100
Figura 52. - Interação com as Novas Tecnologias .....	100
Figura 53. - O Uso da Multimídia como Facilitadora da Aprendizagem.....	101
Figura 54. - Professores Capacitados na Utilização dos Recursos da Multimídia nas Aulas .....	102
Figura 55. - Empenho para a Utilização da Multimídia .....	102
Figura 56. - Conceito Atribuído às Aulas com Recursos de Multimídia. ....	103
Figura 57. - Nível de Elaboração das Multimídias .....	103
Figura 58. - O Cd-rom como Recurso Didático .....	104
Figura 59. - Preferência de Aulas com Multimídia .....	104
Figura 60. - Disponibilidades de Multimídias .....	105
Figura 61. - Domínio na Montagem de Multimídia.....	105
Figura 62. - Interesse dos Professores em Trabalhar com Multimídia.....	106
Figura 63. - Dados Percentuais-Utilização de Recursos de Computação ....	106
Figura 64. - Experiência na Lida com as Tecnologias .....	107
Figura 65. - Tecnologia como Fator Desfocalizador do Assunto da Aula .....	107
Figura 66. - Opinião sobre os Recursos das Novas Tecnologias .....	108
Figura 67. - A Multimídia como um Recurso Acessível .....	108
Figura 68. - Sugestão para o Uso da Multimídia como Recurso.....	109
Figura 69. - Nota Atribuída ao Recurso Multimídia.....	109

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Domínio de Computação .....	95
Tabela 2 - Recursos Tecnológicos nas Universidades .....	97
Tabela 3 - Professores Capacitados na Utilização dos Recursos da Multimídia nas Aulas .....	101
Tabela 4 - Disponibilidades de Multimídias.....	105

**LISTA DE REDUÇÕES**

- BNDES** - Banco Nacional de Desenvolvimento
- CPD** - Centro de Processamentos de Dados
- PC** - *Personal Computer*
- PUC** - Pontifícia Universidade Católica
- MEC** - Ministério de Educação e Cultura

## LISTA DE ANEXOS

- ANEXO I – Questionário aplicado num universo de 30 alunos do curso de Graduação em Fisioterapia da PUC Minas .....116
- ANEXO II - Questionário aplicado num universo de 10 professores do curso de Graduação em Fisioterapia da PUC Minas ..... 121

## RESUMO

FREITAS, André Everton de. O Ensino Superior na era da informática: Produtos de Multimídia Interativa como ferramenta de aprendizado da Biomecânica do Pé. Belo Horizonte, 2001, 185 fls. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2001.

Este estudo vem através da elaboração de uma multimídia sobre Biomecânica do Pé questionar sua aplicação, interação e utilização enquanto recurso didático na Universidade. Foi realizada uma revisão bibliográfica sobre as teorias da aprendizagem e Biomecânica do Pé e uma pesquisa de campo com dez professores e trinta alunos do curso de graduação em Fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Na criação da multimídia apresentada utilizou-se recursos como *PowerPoint* para criação de animações e imagens retiradas do *software Footscan/2000*. Diante dos resultados observou-se uma aceitação unânime tanto do corpo docente e discente quanto à importância da utilização da multimídia no processo da aprendizagem, porém, notou-se uma dificuldade em lidar com estes novos recursos baseando-se na falta de conhecimento teórico e prático e a não adequação da Universidade às novas tecnologias demonstrando a importância em se repensar a prática pedagógica e o papel da Universidade, professor e aluno no processo educacional.

**Palavras – chave:** Biomecânica – Fisioterapia – Tecnologia – Educação – Multimídia

## ABSTRACT

FREITAS, André Everton of. The higher education in the era of the computer science: Products of Interactive Multimedia as tool of learning of the Biomechanics of the Foot. Belo Horizonte, 2001, 185 fls. Dissertation (Master's degree in Engineering of Production) Program of Masters degree in Engineering of Production, UFSC, 2001.

This study comes through the elaboration of a multimedia on biomechanics of the Foot to question your application, interaction and use while didactic resource in the University. A bibliographical revision was accomplished on the theories of the learning and biomechanics of the Foot and a field research with ten teachers and thirty students of the degree course in Physiotherapy of the Papal Catholic University of Minas Gerais. In the creation of the presented multimedia it was used resources as Power Point for creation of animations and removed images of the software Footscan/2000. Before the results an unanimous acceptance was observed so much of the faculty and students with relationship to the importance of the use of the multimedia in the process of the learning, however, it was noticed a difficulty in working with these new resources basing on the lack of theoretical and practical knowledge and the non adaptation of the University to the new technologies demonstrating the importance in rethinking the pedagogic practice and the paper of the University, teacher and student in the educational process.

**Key-words:** Biomechanics - Physiotherapy - Multimedia - Education -  
Technologies

## **PRIMEIRO CAPÍTULO**

### **1. INTRODUÇÃO**

Atualmente, o conhecimento não está armazenado apenas nos livros, nas publicações e nas bibliotecas, fonte às quais até bem pouco tempo, eram as únicas às quais os professores recorriam. Com as recentes tecnologias, começaram a acelerar a comunicação, a disseminar mais facilmente a informação, e aumentar as fontes de pesquisas de professores, educadores e alunos, mas, estes ainda não foram totalmente absorvidas pelas Universidades e Instituições de Ensino no Brasil.

A soma do desenvolvimento científico atual é capaz de dar suporte a novos rumos para a sociedade. Nesta época, a palavra de ordem é a transição, já que os recursos da informática são, em grande parte, responsáveis por uma automação das tarefas cotidianas. A teleinformática aproxima as pessoas, facilitando a comunicação e disponibilizando um grande volume de informações. A realidade virtual permite simular eventos em três dimensões e a robótica nas empresas aumenta a produtividade e a qualidade (Lolline, 1999).

Com todos esses elementos, modificam as relações sociais, a comunicação, o emprego do capital, as profissões, o comércio, enfim toda a estrutura social, caracterizando, talvez, o surgimento de uma nova era centrada na informática. O desenvolvimento da tecnologia tem provocado mudanças na maneira de pensar e de se relacionar com o mundo. As relações dessa nova sociedade estão gerando novas culturas. O computador articula e integra: escrita, leitura, som, imagem, gráficos, desenhos, redes de hipertextos, etc.. A grande rede Internet derruba muros, provocando trocas e intercâmbio de conhecimento, não existindo mais fronteiras geográficas (Sancho, 1998).

Neste contexto se situa a universidade, que se encontra diante do desafio que se interpõe entre o educador e a tecnologia, devendo através da disseminação da cultura da informática com projetos que visam ações interdisciplinares, utilizar a tecnologia como uma ferramenta propiciando a troca entre universidade, levando os alunos a discutir, levantar hipóteses e tirar suas

próprias conclusões, desenvolvendo sua autonomia e adquirindo uma visão crítica.

Os professores aos poucos vão se familiarizando com a informática, repensando sua prática pedagógica e percebendo um novo papel que lhes cabe assumir no processo educacional, pois sendo atores sociais, considera que na formação do professor é fundamental a conquista da autonomia.

O educador não precisa ficar reproduzindo a informação, deve construir o conhecimento. Hoje, o professor tem que interagir com pessoas e com a tecnologia. O ensino a distância é uma ferramenta para isso. Neste trabalho, mostram-se as aplicações das novas tecnologias educacionais e dos novos recursos tecnológicos para o aprimoramento das pesquisas na área da Fisioterapia. As possibilidades de se visualizar ou simular um problema usando o computador, traz um grande avanço e novas possibilidades de pesquisa.

## **1.1. ESTABELECIMENTO DO PROBLEMA**

Nos dias atuais, no princípio deste século, vive-se intensamente uma constante revolução tecnológica. A integração entre informática, meios de comunicação, empresas, usuários, instituições, vêm criando facilidades de comunicação e criando novas bases para a democratização das informações. Tais inovações científicas e tecnológicas exigem mudanças nos comportamentos pessoais, sociais e profissionais. A cada momento surgem novas formas de aplicação para a tecnologia.

Faz-se necessário aplicar tais tecnologias também, e principalmente, nas instituições educacionais, usando-se todas as ferramentas disponíveis para melhor formar os estudantes do nosso país, disponibilizando, desenvolvendo e adequando as novas tecnologias e melhor utilizando os recursos já existentes.

Atualmente, algumas escolas e universidades já possuem seu próprio projeto de implantação da informática no ensino, mas têm dificuldades em relação à continuidade de sua proposta, formação de professores distanciados das novas tendências da informática educacional, entrave para a introdução

das novas tecnologias e também dos estudantes em estarem aptos a absorverem essas novas tecnologias.

Define a educação ou as práticas pedagógicas como operações constitutivas, modos ou dispositivos de agenciamentos cognitivos e subjetivos. A educação como produtora de pessoas e não somente como suporte simbólico media o desenvolvimento humano. Estes mecanismos produtivos ou de agenciamentos, transformam os indivíduos em sujeitos. Questiona-se como um indivíduo se fabrica no interior de um aparato educacional tecnológico e quais as características cognitivas deste aparato?

Assim sendo estabelece-se o seguinte problema: Como podem ser aplicados os novos recursos tecnológicos e de multimídia existentes, de forma interativa, nos cursos de Nível Superior do Brasil?

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1. OBJETIVO GERAL**

O objetivo desse trabalho é avaliar a aplicação de novos recursos tecnológicos como ferramenta no aprendizado da Biomecânica do Pé no ensino da Fisioterapia.

### **1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Repensar os recursos de multimídia existentes, propondo a criação de *softwares* interativos mais eficientes e práticos para uma melhor utilização no Curso de Graduação em Fisioterapia.

- Adequar às aulas o uso das novas tecnologias prevendo as tendências, valendo-se o professor da Internet e *softwares* interativos; e teorias de aprendizagem na formação de profissionais do magistério.

- Utilizar as novas tecnologias; *softwares* interativos, multimídia, apenas como recurso didático para que não ocupe o papel do professor dentro de sala de aula como mediador da aprendizagem.

- Analisar, criticamente, a tecnologia existente, como fonte de pesquisa na formação dos futuros profissionais na área de Fisioterapia.

### **1.3. QUESTÕES A INVESTIGAR**

- Buscar, na literatura, as bases que fundamentam a relação Fisioterapia e Tecnologia.

- Criar e aplicar a multimídia interativa sobre a Biomecânica do Pé.

- Investigar a opinião de professores do curso de graduação em Fisioterapia sobre o uso das novas tecnologias de ensino e sua aplicação.

- Investigar a opinião dos alunos de graduação do curso de Fisioterapia quanto ao uso dessas novas tecnologias como facilitador do aprendizado.

### **1.4. JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO ESTUDO**

Segundo a Professora Nícia Muniz (1997: p. 22), "A informática é mais uma ferramenta à disposição da escola. O aprendizado torna-se mais rico e lúdico, há um crescimento do trabalho e do aproveitamento do aluno".

A implantação da informática na educação não depende apenas da instalação de computadores conectados a redes internacionais ou da criação de novos *softwares* educativos, o interesse dos professores e instituições e uma maior integração entre professores, alunos e recursos didáticos é condição *sine qua non* para que ocorra com sucesso a implantação de recursos tecnológicos nas instituições.

Para que aconteça essa integração e uma maior conscientização do novo papel dos educadores e estudantes diante da nova realidade é preciso reavaliar os recursos tecnológicos existentes, propor a criação de *softwares* interativos que atendam as expectativas dos profissionais envolvidos no processo de educação, e que todos os recursos tecnológicos existentes, equipamentos, *softwares*, mídias e informações sejam adequadas aos cursos e instituições.

É necessário que o professor veja a tecnologia como uma via para repensar a prática pedagógica, tendo em vista suas inúmeras possibilidades de criação, de simulação, de trocas e cooperação. Deve se ter consciência de que é preciso aprender com autonomia, trabalhar cooperativamente, desenvolver conhecimentos com significação lógica e articulados com a realidade. A conseqüente criação de uma sociedade da informação, que foi definida pelo professor Luiz Antonio Jóia (1998: p. 71-74), como sendo “um fenômeno que está mudando a concepção de dinheiro, as relações de poder, as estruturas organizacionais e tudo que lhe aparece pela frente”, faz-se necessária, para saber também “como a escola, ou de forma mais ampla a educação, pode valer-se dessa incrível ferramenta”.

Justifica-se, portanto, um questionamento do atual modelo pedagógico, da utilização dos novos recursos tecnológicos e dos novos *softwares* interativos, assim como a avaliação dos recursos de multimídia existentes no aprendizado da Biomecânica do Pé.

## **1.5. DELIMITAÇÃO DO ESTUDO**

Com base nos objetivos e questões apresentados, optou-se por realizar uma pesquisa descritiva que mostre a importância e aplicação das novas tecnologias educacionais e sua adequação ao ensino no Curso de Graduação em Fisioterapia, através da multimídia interativa como recurso didático. As etapas observadas para realização deste estudo foram a pesquisa bibliográfica e de campo e a conseqüente obtenção dos resultados surge de uma análise das avaliações estatísticas dos dados e das revisões bibliográficas.

## **1.6. LIMITAÇÕES DO ESTUDO**

A pesquisa de campo foi realizada na Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, no Curso de Graduação em Fisioterapia, num universo de dez professores e trinta alunos do referido curso.

## **1.7. DESCRIÇÃO E ORGANIZAÇÃO DOS CAPÍTULOS**

No primeiro capítulo descreve-se o escopo da dissertação, introduzindo o assunto das discussões, apresentando uma revisão da literatura inicial para o estabelecimento dos objetivos, do problema, das hipóteses e metodologias de pesquisa.

O segundo capítulo apresenta as teorias da aprendizagem, numa abordagem teórica, que busca facilitar a compreensão do desenvolvimento do ser humano e analisa a contribuição de cada teoria nos processos aprendizagem e as novas tecnologias e sua influência na relação professor-aluno e ensino-aprendizagem. Discutiu-se também sobre a Biomecânica da Articulação do Tornozelo e Pé e suas possíveis alterações fisiológicas.

O terceiro capítulo descreve a metodologia utilizada para a realização deste trabalho, bem como a pesquisa de campo e as tecnologias utilizadas na criação da multimídia interativa sobre a Biomecânica do Pé.

O quarto capítulo trata dos resultados da pesquisa de campo. Fez-se a tabulação dos dados, os cálculos percentuais, montagem de tabelas, gráficos e uma análise de cada item, com o objetivo de verificar a importância que alunos e professores dão ao uso das novas tecnologias.

No quinto capítulo faz-se uma conclusão das análises dos resultados obtidos de acordo com os objetivos propostos e as questões a investigar, bem como, algumas sugestões para futuras investigações.

## SEGUNDO CAPÍTULO

### 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 2.1. O ENSINO NO CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

Dentre os diversos fatores que, provavelmente, influenciam na diferenciação profissional, o tipo de informação que é fornecida a esses indivíduos, a explicitação das formas de utilização dessas informações e o ensino nos diversos aspectos de atuação no contexto social em que os aprendizes vão trabalhar parecem ser os mais determinantes. E tanto os tipos de informação, quanto à demonstração de como utilizá-los para o benefício sócio-cultural decorrem, inicialmente, da maneira pela qual é concebida, definida e gerida a Universidade (Rebelatto, 1999).

A formação profissional universitária no Brasil, de certa forma, é dirigida pelos currículos estabelecidos pelo Ministério da Educação e Cultura - MEC. O currículo, na medida em que determina o que precisa ser apresentado a cada tipo de profissional e durante quanto tempo o estudante precisa ser exposto a determinados tipos de informações ou aprendizagens, é um projeto desse futuro profissional e, conseqüentemente, da profissão. Dessa forma, o exame do currículo no sentido de verificar “o que” está sendo proposto e “como” está sendo efetuada essa proposição, se torna essencial para a sua formação (Botomé, 1984).

O exame das disciplinas existentes nos currículos plenos dos Cursos de Graduação em Fisioterapia, embora necessário, caracteriza, ainda, uma análise relativamente superficial e insuficiente para o estudo do objeto de trabalho para a formação do Fisioterapeuta. É preciso uma verificação “do que” e “como”, nessas disciplinas, os professores propõem ensinar.

Rebelatto & Botomé (1999), observaram que as disciplinas comuns ao maior número de escolas de Fisioterapia examinadas foram a Cinesiologia e a Cinesioterapia, que abordavam o estudo do movimento humano associado à biomecânica e a terapia por meio de movimentos e exercícios físicos,

respectivamente, ambas sendo consideradas como eixo principal da atuação Fisioterápica. Contudo, com o avanço das novas tecnologias na educação, verificou-se uma diversificação dos recursos didáticos utilizados pelos professores de Graduação em Fisioterapia no aprendizado das disciplinas relacionadas acima, que têm no seu bojo o estudo dos movimentos articulares, como a utilização de equipamentos e *softwares* para análise biomecânica dos movimentos humanos proporcionando, ao estudante, uma vivência próxima da realidade, facilitando, desta forma, o seu aprendizado, pois através da multimídia e recursos de animações, o professor tem a possibilidade de demonstrar e analisar os movimentos articulares de forma estática e dinâmica, facilitando o entendimento por parte do aluno.

## **2.2. TEORIAS DA APRENDIZAGEM**

Este capítulo propõe a discussão sobre a questão do desenvolvimento da aprendizagem da Biomecânica do Pé, utilizando para explicar os pressupostos teóricos, a abordagem behaviorista, onde o homem é estudado como produto do processo de aprendizagem, a teoria de Gestalt – “Psicologia de Forma” – onde o sujeito reage às configurações perceptuais, além de enfatizar o aparecimento do *insight*, caracterizado pela reorganização total e súbita do campo perceptual. Faz-se necessário também discutir sobre a concepção construtivista como forma de resgatar a relação sujeito-objeto, que remete ao conceito de que todo conhecimento provém da prática social e a ela se retorna e, que este conhecimento não se produz na solidão do sujeito (Grossi, 1993).

Primando-se por uma conceituação mais prática da aprendizagem da Biomecânica do Pé, se faz necessário conhecer e analisar as novas tecnologias educacionais, os equipamentos e *softwares* desenvolvidos para este fim.

### **2.2.1. COGNITIVISMO**

O Cognitivismo é uma corrente da psicologia e da filosofia que admite a função simbólica ou a mente (memória, imagem mental, consciência, pensamento) como elemento indispensável para a explicação do comportamento humano (Coutinho, 2000).

O positivismo behaviorista quis fazer da psicologia ciência física; assim tratou o homem como os outros animais, não considerando, em seus estudos, a mente e o pensamento. Por consequência, o cognitivismo foi completamente abafado. No apogeu das teorias S-R, isto é, até a década de 1950, poucos psicólogos acadêmicos se intitulavam cognitivistas. Alguns cientistas da gestalt, como Kurt Lewin e, particularmente, Jean Piaget, que nunca se deixou levar pela ilusão behaviorista, foram exceções à regra e empunharam a bandeira do cognitivismo (Coutinho, 2000).

De acordo com Gardner (1995, p. 36), hoje o cognitivismo faz parte de uma “nova ciência da mente”: “Um esforço contemporâneo, com fundamentação empírica, para responder questões epistemológicas de longa data – principalmente aquelas relativas à natureza do conhecimento, seus conhecimentos, suas origens, seu desenvolvimento e seu emprego. O construtivismo faz parte do cognitivismo e se insere nessa nova ciência da mente”.

Piaget, através do seu método clínico-crítico e das suas provas, simples e geniais, conseguiu identificar e estudar o pensamento e a inteligência, desde a origem, na criança, até o equilíbrio, no adulto (Piaget, 1998, p. 50).

Com base no materialismo histórico, Vygotsky, outro gênio cognitivista, identificou e pesquisou o papel dos mediadores simbólicos, incluindo os signos/palavras, para estudar a formação social da mente (La Taille, 1992, p. 23).

## 2.2.2. OS PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Os Pressupostos teóricos dos processos de desenvolvimento de aprendizagem têm por objetivo mostrar com clareza as bases psicológicas que pressupõem a aprendizagem, quais sejam: a visão Behaviorista; a visão Gestáltica; e a visão Construtivista.

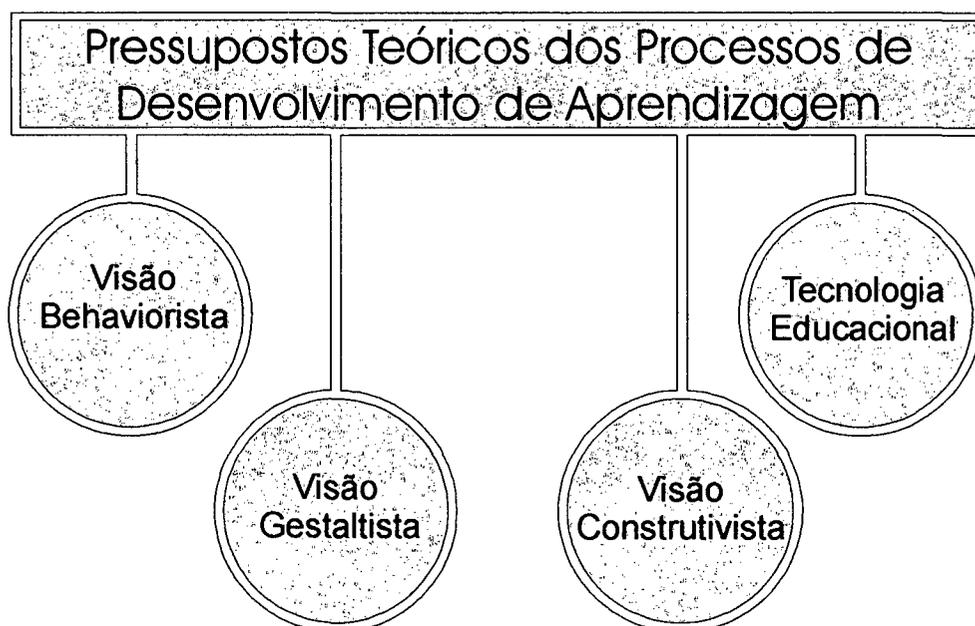


Figura 1 - Pressupostos Teóricos dos Processos de Desenvolvimento de Aprendizagem

Tem-se ainda, a questão das novas tecnologias educacionais, como fomentadora de novos rumos do ato de aprender, que serão abordadas durante este capítulo.

Visões não-construtivistas do conhecimento valorizam a transmissão; por isso mesmo, a linguagem é seu instrumento mais primoroso. Quando uma pessoa ou uma comunidade supõe é produzido um conhecimento sobre alguma coisa, e julgam que é importante transmiti-lo para alguém que, por hipótese, não possui esse conhecimento, fazem-no pela via da linguagem. Este é de fato o recurso mais poderoso, econômico e analógico que se conhece para compartilhar um acontecimento com alguém, que só pode ter acesso a ele por via indireta (Coutinho, 2000).

A linguagem é poderosa porque transporta para um espaço e tempo desconhecidos; porque faz pensar, tirar conclusões, rever pontos de vista, uma vez que, dado seu caráter irreversível, certos acontecimentos só podem ser “revividos” por meio da palavra, também é econômica porque sintetiza, nas imagens que se produz, algo que na sua ocorrência foi muito longo e cheio de detalhes que podem ser omitidos. É analógica porque por intermédio de “B” produz algo que até então só tinha existência em “A” (Coutinho, 2000).

Considere uma viagem feita por uma pessoa ao Pantanal do Mato Grosso. Chame de “A” essa sua experiência. Só por intermédio de “B”, isto é, por meio de fotos, filmagens, narrativas, descrições, etc. pode, outra pessoa, apropriar-se disso que antes só aquela pessoa possuía. Não se trata, aqui nesta análise, negar o papel da linguagem, que muitas vezes é o melhor ou único meio de se transmitir certas informações. O problema é o lugar que ela ocupa na produção de um conhecimento. Na perspectiva não-construtivista, seu lugar é o mais importante (Coutinho, 2000).

Ao construtivismo interessam as ações do sujeito que conhece. Estas, organizadas enquanto esquemas de assimilação possibilitam classificar, estabelecer relações, na ausência das quais aquilo que, por exemplo, se fala ou escreve perde seu sentido, ou seja, o que importa é a ação de ler ou interpretar o texto e não apenas aquilo que, por ter se tornado linguagem, pôde ser transmitido pela pessoa (Grossi, 1993).

O homem começa a ser estudado como produto do processo de aprendizagem pelo qual passa desde a infância, ou seja, como produto das associações estabelecidas durante sua vida entre estímulos (do meio) e respostas (manifestações comportamentais) (Grossi, 1993).

Skinner (1975), em sua teoria preocupa-se em explicar os comportamentos observáveis do sujeito, desprezando a análise de outros aspectos da conduta humana como o seu raciocínio, os seus desejos e fantasias, os seus sentimentos. Partindo de uma concepção de ciência que defende a necessidade de medir, comparar, testar, experimentar, prever e

controlar eventos de modo a explicar o objeto da investigação, propôs-se a construir uma ciência do comportamento.

Na concepção do comportamento defendida por Skinner e seus seguidores, o papel do ambiente é muito mais importante do que a maturação biológica. Na verdade, são os estímulos presentes numa dada situação que levam ao aparecimento de um determinado comportamento. Mudanças diversas no comportamento podem ser provocadas de diversas maneiras. Uma delas requer uma análise das conseqüências ou resultados que o mesmo produz no ambiente. As conseqüências positivas são chamadas de reforçamento e provocam um aumento na freqüência com que o comportamento aparece (Coutinho, 2000).

Quando um comportamento é absolutamente inadequado e se considera desejável eliminá-lo totalmente do repertório de comportamentos de um certo indivíduo, usa-se o procedimento da extinção. Nele o objetivo é quebrar o elo que se estabeleceu entre o comportamento visto como indesejável e determinadas conseqüências do mesmo (Coutinho, 2000).

Mais recentemente, outros teóricos afirmaram que o comportamento humano também se modifica em função da observação de como agem outras pessoas, que se tornam modelos a serem copiados. Quando os comportamentos dos modelos são reforçados, tende-se a imitá-los e quando são punidos, procura-se evitá-los (La Taille Et al, 1992).

Na visão ambientalista, a atenção de uma pessoa é, portanto, função das aprendizagens que realizou ao longo da sua vida, em contato com estímulos que reforçaram ou puniram seus comportamentos anteriores. No entanto, apesar desse acentuado peso dado às conseqüências que um certo comportamento acarreta, elas apenas justificam as alterações que se observa na freqüência de aparecimento do mesmo. Quando um comportamento for associado a um determinado estímulo, ele tende a reaparecer quando estiverem presentes estímulos semelhantes. Este fenômeno é chamado de generalização (La Taille Et al, 1992).

A aprendizagem, na visão behaviorista, pode ser entendida como o processo pelo qual o comportamento é modificado como resultado da experiência. Além das condições já mencionadas para que a aprendizagem se dê – estabelecimento de associações entre um estímulo e uma resposta e entre uma resposta e um reforçador, é importante que se leve em conta o estado fisiológico e psicológico do organismo (Coutinho, 2000).

Por outro lado, as teorias ambientalistas tiveram também efeitos nocivos na prática pedagógica. A educação foi sendo entendida como tecnologia, ficando de lado a reflexão filosófica sobre a sua prática. A ênfase na tecnologia educacional exigia do professor um profundo conhecimento dos fatores a serem considerados numa programação de ensino, contudo tal conhecimento não era transmitido a eles. Programar o ensino deixou de ser uma atividade cognitiva de pesquisar condições de aprendizagem para se tornar uma atividade meramente formal de colocar os projetos de aula numa fórmula padrão (Grossi, 1993).

A principal crítica que se faz ao ambientalismo é quando à própria visão de homem adotada: a de seres humanos como criaturas passivas face ao ambiente, que podem ser manipulados e controladas pela simples alteração das situações em que se encontram (Coutinho, 2000).

O trabalho de Skinner teve enorme repercussão na Psicologia. Levou a novas escolas de psicoterapia, práticas institucionais inovadoras e uma nova tecnologia do ensino. O que propôs aconteceu; ele disse que se começasse a olhar para o comportamento humano de modo diferente, tratando-o de modo diferente. Se se pensar em termos de predição e controle, desenvolver-se-ia métodos mais sofisticados para predição e controle. Skinner oferece uma visão intransigente da natureza humana, que pouco deixa às forças ocultas e nada ao acaso. Um de seus apelos constantes tem sido o de ignorar ou considerar irrelevantes questões relativas à natureza da existência interior, que perturbou psicólogos, filósofos e teólogos durante gerações.

Os críticos de Skinner dentro da psicologia experimental não discordam de suas conclusões filosóficas mas da evidência experimental na qual diz ter

baseado seu trabalho. Muitos levantam questões sobre suas generalizações de estudos experimentais com animais para afirmações mais abrangentes sobre o comportamento humano ou animal. Estes criticam, por ignorar resultados que foram mais facilmente explicados por outras teorias da aprendizagem (Coutinho, 2000, p. 59).

A despeito das críticas técnicas e polêmicas ao trabalho de Skinner, é inegável que ele mostrou ter aplicações efetivas que vão muito além do seu começo com ratos e alavancas de alimentos. O curioso a respeito de uma idéia é que seus resultados não são determinados, em curto prazo, pela sua verdade ou falsidade, mas pela maneira como afetam vidas (Luckesi Et al, 1985).

### **2.2.3. A VISÃO GESTÁLTICA**

A gestalt ou inatismo, que se relaciona com o racionalismo, coloca o centro da produção intelectual no próprio sujeito. O conhecimento ou é pré-formado nele ou é fruto primordialmente ou exclusivamente do seu pensamento (Coutinho, 2000, p. 60).

A escola gestáltica causou grande impacto em todo o campo da Psicologia; na metade do século XX, a abordagem desta escola tinha-se tornado tão intrínseca à corrente central da Psicologia que a noção de um movimento gestáltico por si próprio deixou de existir. Uma contribuição importante dos adeptos da Gestalt refere-se à exploração da maneira como as partes constituem e estão relacionadas com um todo. Além disso, a teoria da Gestalt ofereceu algumas sugestões a respeito dos modos pelos quais os organismos se adaptam para alcançar sua organização e equilíbrios ótimos. Um aspecto desta adaptação envolve a forma pela qual um organismo, num dado campo torna suas percepções significativas, a maneira pela qual distingue figura e fundo (Coutinho, 2000).

A Psicologia da Gestalt vê a aprendizagem como a relação entre o todo e a parte, onde o todo tem papel fundamental na compreensão do objeto percebido, enquanto as teorias S-R (Associacionismo, Behaviorismo) acreditam que se aprende estabelecendo relações – dos objetos mais simples para os mais complexos (Coutinho, 2000, p. 62).

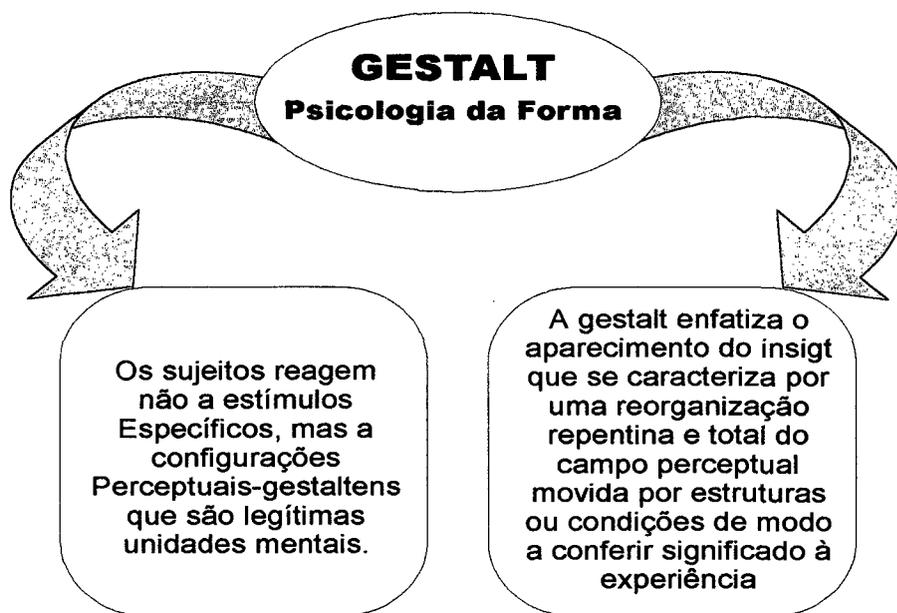


Figura 2 – A Psicologia da Forma da Visão Gestáltica

Nem sempre as situações vividas apresenta-se de forma clara que permitam sua percepção imediata. Essas situações dificultam o processo de aprendizagem porque não permitem uma clara definição da figura-fundo, impedindo a relação parte/todo.

Acontece, às vezes, de se olhar para uma figura que não tem sentido e, de repente, sem que se tenha feito qualquer esforço especial para isto, a relação figura-fundo elucida-se (Fadiman, 1986).

A esse fenômeno a gestalt dá o nome de *insight*. O termo designa uma compreensão imediata enquanto uma espécie de “entendimento interno”.

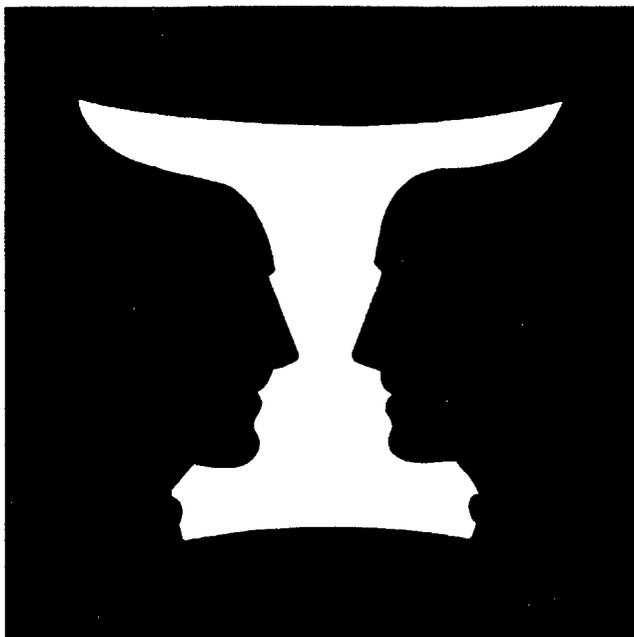


Figura 3 - Fenômeno Figura-Fundo.

Fonte: Fadiman, J., 1986, p. 131.

A figura 3 é um exemplo da forma através da qual dado estímulo pode ser interpretado como representando coisas diferentes, dependendo do que é percebido como figura e como fundo.

Se o branco for visto como figura e o preto como fundo, aparecerá um cálice branco; se por outro lado, o preto for visto como figura e o branco como fundo, vê-se duas cabeças de perfil. A escola gestáltica estendeu o fenômeno representado por esta imagem para descrever a maneira pela qual um organismo seleciona o que é de seu interesse num dado momento (Fadiman, 1986, p.131).

O caráter reducionista das abordagens behaviorista e gestaltista impõe no espaço escolar uma ordenação impessoal, burocrática, verticalizada que ora minimiza, ora supervaloriza as possibilidades no sujeito comprometendo sua cumplicidade na construção do seu conhecimento.

A unilateralidade do positivismo, desprezando a ação do sujeito sobre o objeto e a do racionalismo em desprezar a ação do objeto sobre o sujeito, nos mostra que as duas abordagens rompem irremediavelmente com os dois pólos do conhecimento.

A concepção construtivista resgata a importância da relação sujeito x objeto remetendo-nos ao conceito de que todo conhecimento provém da prática social e a ela se retorna e que este conhecimento não se produz na solidão do sujeito (Coll Et al, 1999).

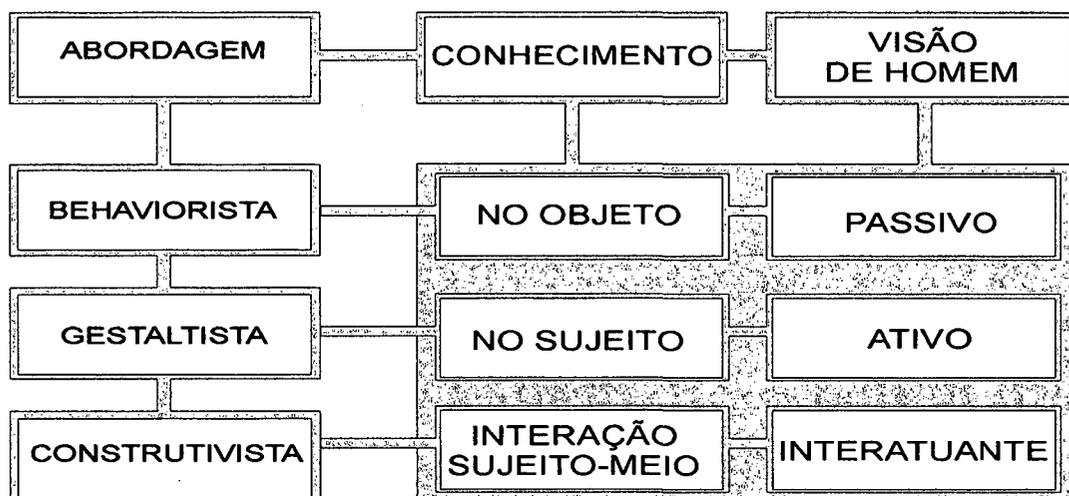


Figura 4 - Abordagem de algumas Teorias da Aprendizagem em Relação ao Conhecimento e à Visão do Homem.

#### 2.2.4. CONSTRUTIVISMO

Para caracterizar construtivismo, dando ênfase à sua função educacional, torna-se necessário contrastá-lo com uma visão não-construtivista do conhecimento, ao se partir do pressuposto que construtivismo e não-construtivismo correspondem a duas visões opostas, ou melhor, completamente irreduzíveis. Por isso, pode-se, ainda que de uma forma caricata, analisar as características de um e outro, de tal forma que seja possível, muitas vezes, dizer quando se está sendo construtivistas, ou adotando um procedimento condizente com esta posição sobre a aquisição do conhecimento (Grossi, 1993).

Se construtivismo e não-construtivismo correspondem a visões opostas de conhecimento, no mínimo duas tarefas são dadas: analisar sua irreduzibilidade e sua complementaridade. Uma visão não-construtivista do conhecimento é, necessariamente, formalizada. Se nele há presença de conteúdo, este só interessa enquanto exemplo ou descrição de algo que possa, cada vez mais, ser abstraído de seu contexto. Exemplo disso tem-se nas frases clássicas de cartilhas. A maioria delas corresponde a algo sem sentido, porque provavelmente jamais as ouviriam em um diálogo real entre duas crianças ou mesmo adultos (Grossi, 1993).

A visão não-construtivista do conhecimento opera por paradigmas de seus exemplares. Já a construtivista opera por um trabalho constante de reconstituição ou tematização. Como mostrou Piaget (1971, p.87) *“os meios ou esquemas de ação que utilizamos para produzir um resultado em situação de um objetivo, quando de sua constituição, mobilizam todo um trabalho de regulação”*.

Nessa fase, os meios são os próprios fins. Mal esses instrumentos coordenam-se entre si, por um complexo processo de assimilação e acomodação recíprocas, assumem sua eterna e infinita função instrumental (Piaget, 1988).

Quando se aprende a escrever, o que, aliás, para muitos esta tarefa é longa, todos os esforços se concentram em dominar os segredos da escrita. Logo se aprende a escrever é o bilhete ou a carta o que toma toda a atenção de quem o faz.

Ao se analisar esta situação: ora tematizar um esquema de ação, tendo sido ele apenas meio ou instrumento para outras ações ou acontecimentos, implica inverter essa situação – ser meio para outros fins. Agora, tem-se que reconstituí-lo, transformá-lo, tomar consciência de suas características e do quão bem ou mal ele cumpre suas funções. Tematizar é, por isso, reconstruir em nível superior aquilo que já se realizou em outro nível. Tematizar é construir um novo conhecimento, para um velho e ignorado saber, reduzido à sua boa ou má função instrumental (Grossi, 1993).

Na tematização, a exigência é a demonstração, reconstituição e transformação de algo já sabido. No paradigma, a exigência é o modelo ou padrão, através do qual reproduz-se algo dentro de certas condições, repetindo um resultado esperado ou exigido. Para isso, têm-se os casos exemplares, ou seja, situações concretas, muitas vezes não vividas por nós, ricas de conteúdos formatados conforme o paradigma, pelas quais pode-se entendê-lo. Não nos espanta, no entanto, que na aprendizagem da leitura e escrita pela via não-construtivista, a cópia de frases, palavras ou letras, sem sentido para a criança, seja um dos instrumentos mais usados (Matui, 1996).

A visão não-construtivista do conhecimento é ontológica. Parte de algo cuja existência já está minimamente constituída como objeto a ser conhecido. Daí sua pretensão descritiva ou explicativa do conhecimento como um “ser”. No construtivismo o conhecimento só pode ter o estatuto da correspondência e não da identidade (Piaget, 1988).

Por isso, o conhecimento só pode ser visto como um “tornar-se” e não como um “ser”. Em perspectiva adulta formal, já constituída, embora em constante reformulação, sabe-se, por exemplo, que há um conhecimento sobre a leitura e escrita a ser transmitido. Trata-se de um conhecimento socialmente produzido e acumulado, cuja transmissão precisa ser feita ou repetida para aqueles que ainda não sabem ler ou escrever.

Em uma perspectiva infantil, informal, ainda não constituída minimamente enquanto tal, a escrita não é, mas se torna como sendo para alguém. Para esse alguém não se tratará de descrever uma forma de ler ou escrever já praticada, mas de refazer, ainda que de forma abreviada, essa história e por meio de ações ou objetos, ou dos termos que o representam, que fazem sentido para ele (Montangero & Naville, 1998).

Contrastando as duas posições de outra maneira: para o não-construtivista a criança só saberá escrever no final do ano, quando tiver repetido o processo de alfabetização ou dominado seus paradigmas; para o construtivista a criança já sabe escrever desde o primeiro dia de aula, ainda que este seu saber venha a conhecer muitos aperfeiçoamentos no processo de

sua necessária tematização, de modo a se tornar mais legível e publicável para seu autor ou para um outro.

Uma visão não construtivista termina por assumir o conhecimento como uma teoria da representação da realidade. Na perspectiva construtivista um conhecimento a respeito de algo só pode ocorrer enquanto uma teoria da ação, que produz esse conhecimento. E nessa teoria interessam os aspectos lógicos e matemáticos. Lógicos, porque se trata de um sujeito ou uma sociedade construir ou reconstruir os procedimentos necessários àquela produção. Sabe-se que tanto em termos físicos quanto simbólicos algo só acontece se certos instrumentos ou meios forem coordenados no espaço e no tempo, de modo que as relações entre seus elementos produzam um resultado coerente com o objetivo. Matemáticos, porque há uma lei de composição, só se expressa em suas infinitas versões. Essa lógica e matemática da ação, que produzem conhecimento dependem, como já implícito no termo "teoria", de uma significação, ou seja, de uma linguagem que possibilita interpretar, dar um sentido à dinâmica de tudo isso (Grossi, 1993).

## **- ESCOLAS CONSTRUTIVISTA**

O que agora precisa-se discutir é a tese de que os compromissos tradicionais da escola com a classe dominante continuam inarredáveis; ou seja, há fracasso escolar, mas não fracasso da escola em sua função conservadora dos privilégios dos seus protegidos.

O sucesso ou fracasso na "práxis" pedagógica é o resultado de uma coerência política entre os objetivos a serem atingidos, as atividades desenvolvidas, os métodos a serem adotados e as expectativas de uma classe social que precisa ser atendida. Urge criar uma escola para o povo, um espaço para lutar, não apenas pela escola para todos, mas por uma nova escola, uma escola de qualidade (Grossi, 1993).

É preciso ousadia, coragem e disposição para fazer uma proposta de trabalho onde todos se sintam co-responsáveis não pelo fracasso escolar que

pressupõe que é o aluno das classes populares que não consegue aprender, mas o fracasso da escola, que não tem meios e modos adequados para que os alunos façam um percurso de sucesso. Os “rótulos” de alunos problemas e com problemas precisam ser banidos da Escola para o Povo (Nidelcoff, 1982, p. 34).

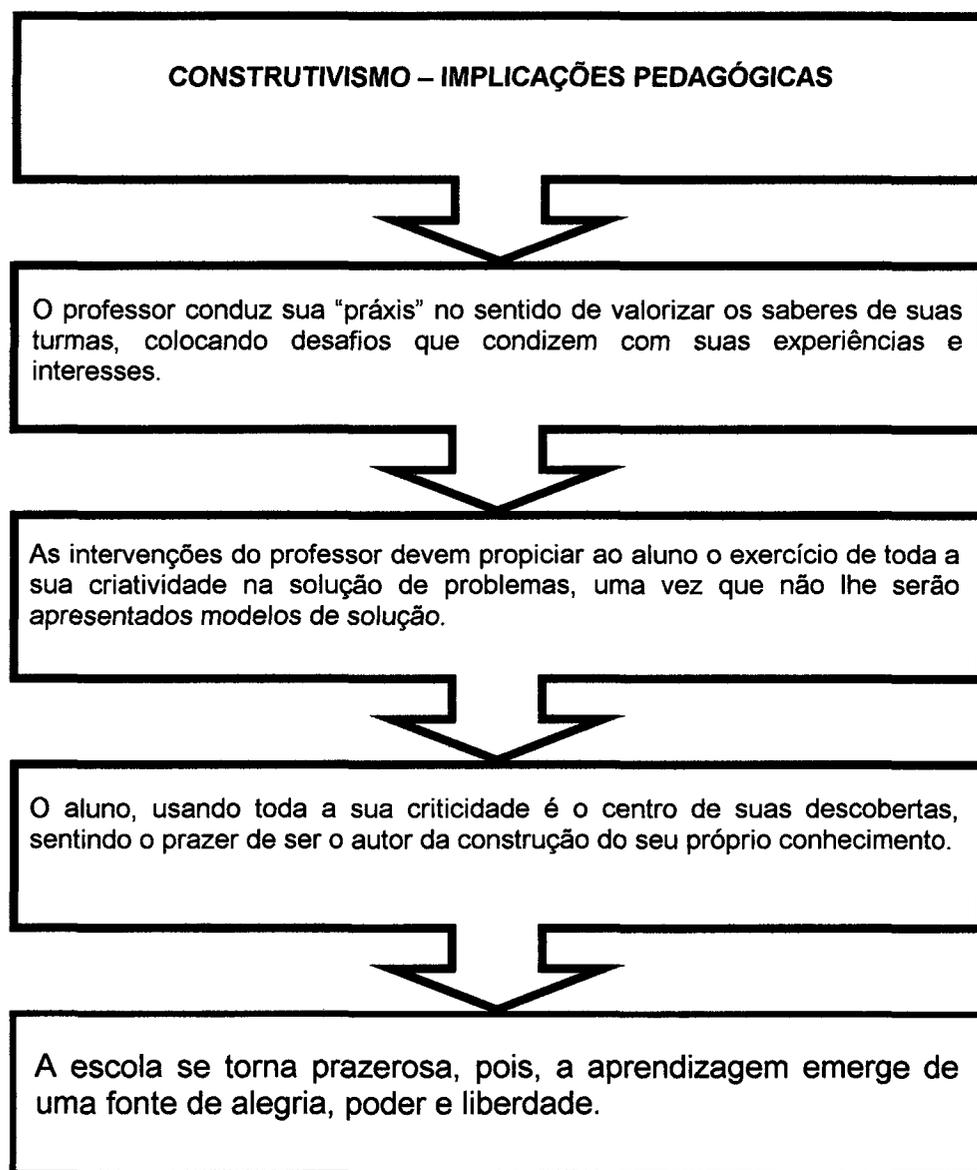


Figura 5 – Implicações Pedagógicas no Construtivismo

É na interação da criança com o mundo físico e social que as características e peculiaridades desse mundo vão sendo conhecidas. A concepção interacionista de desenvolvimento apóia-se na idéia de interação

entre o organismo e meio e vê a aquisição de conhecimento como um processo construído pelo indivíduo durante toda a sua vida, não estando pronto ao nascer nem sendo adquirido passivamente graças às pressões do meio. Experiências anteriores servem de base para novas construções que dependem também da relação que o indivíduo estabelece com o ambiente numa situação determinada (Montagero & Naville, 1998, p. 114).

A noção de equilíbrio é o alicerce da teoria de Piaget. Para ele todo organismo vivo procura manter um estado de equilíbrio ou de adaptação com seu meio, agindo de forma a superar perturbações na relação que ele estabelece com o meio. O processo dinâmico e constante do organismo buscar um novo e superior estado de equilíbrio é denominado processo de equilibração majorante (Montangero & Naville, 1998, p. 134).

Para Piaget (1989), o desenvolvimento cognitivo do indivíduo ocorre através de constantes desequilíbrios e equilibrações. O aparecimento de uma nova possibilidade orgânica no indivíduo ou a mudança de alguma característica do meio ambiente, por mínima que seja, provoca a ruptura do estado de repouso, da harmonia entre o organismo e meio, causando um desequilíbrio.

Dois mecanismos são acionados para alcançar o estado de equilíbrio. O primeiro é o mecanismo de assimilação. Através dele o organismo, sem alterar suas estruturas, desenvolve ações destinadas a atribuir significações, a partir da sua experiência anterior, aos elementos do ambiente com os quais interage. O outro mecanismo, através do qual o organismo tenta restabelecer um equilíbrio superior com o meio ambiente, é chamado de acomodação. Através deste mecanismo o organismo é impelido a se modificar, a se transformar para se ajustar às demandas impostas pelo ambiente (Fadiman, 2000, p. 115).

Na teoria piagetiana o desenvolvimento é considerado como sendo um processo de equilibrações sucessivas e passa por quatro etapas distintas: a sensório-motora, a pré-operatória, a operatório-concreta e a operatório-formal (Coutinho, 2000, p. 31).

I - A etapa sensório-motora vai do nascimento até, aproximadamente, os dois anos de idade. Nela a criança baseia-se exclusivamente em percepções sensoriais e em esquemas motores para resolver seus problemas, que são essencialmente práticos. Nesse período, muito embora a criança tenha já uma conduta inteligente, considera-se que ela ainda não possui pensamento. Isto porque, nessa idade, criança não dispõe ainda da capacidade de representar eventos, de evocar o passado e de referir-se ao futuro. Está presa ao aqui-e-agora da situação.

II – A etapa pré-operatória é marcada pelo aparecimento da linguagem oral, por volta dos dois anos. Ela permitirá à criança dispor, além da inteligência prática construída na fase anterior, da possibilidade de ter esquemas de ação interiorizados, chamados de esquemas representativos ou simbólicos, ou seja, esquemas que envolvem uma idéia preexistente a respeito de algo.

III – A etapa operatório-concreta ocorre por volta dos sete anos de idade, onde as características da inteligência infantil, a forma como a criança lida com o mundo e o conhece, demonstram que ela se encontra numa nova etapa de desenvolvimento cognitivo. É nesta etapa que o pensamento lógico, objetivo, adquire preponderância. Ao longo dela, as ações interiorizadas vão-se tornando cada vez mais reversíveis e, portanto, móveis e flexíveis. O pensamento se torna menos egocêntrico, menos centrado no sujeito. Agora a criança é capaz de construir um conhecimento mais compatível com o mundo que a rodeia. O real e o fantástico não mais se misturarão em sua percepção.

IV – A etapa operatório-formal a principal característica reside no fato de que o pensamento se torna livre das limitações da realidade concreta. A partir dos 13 anos de idade, a criança se torna capaz de raciocinar logicamente mesmo se o conteúdo do seu raciocínio é falso.

Piaget acredita que existem, no desenvolvimento humano, diferentes momentos: um pensamento, uma maneira de calcular, uma certa conclusão, podem parecer absolutamente corretos em um determinado período de desenvolvimento e absurdos em outro. As etapas de desenvolvimento do pensamento são, ao mesmo tempo, contínuas e descontínuas.

As diferentes etapas cognitivas apresentam características próprias e cada uma delas constitui um determinado tipo de equilíbrio. Ao longo do desenvolvimento mental, passa-se de uma para outra etapa, buscando um novo e mais completo equilíbrio que depende de construções passadas (Coutinho, 2000).

## **2.3. NOVAS TECNOLOGIAS**

### **2.3.1. TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO**

A tecnologia da informação traz em seu bojo, no mínimo, três paradoxos (Sancho, 1987).

O primeiro tem origem na incapacidade real para comprovar até que ponto é possível dar crédito à informação.

O segundo concretiza-se no fato de que o acesso à informação não acarreta, necessariamente, o aumento de capacidade para se pronunciar sobre o valor e o sentido, não só das descobertas e do conhecimento elaborado do ponto de vista do conhecimento pelo conhecimento, mas sobre a sua relevância e conseqüências para explorar, resolver ou agravar os problemas sociais.

O terceiro paradoxo surge diante da pergunta: quem pode tomar decisões? Ter informação, elaborar um julgamento informado e crítico sobre algo e não poder agir, mesmo que esta ação precisasse ser submetida a julgamento crítico, leva ao desassossego, ao desinteresse, ao cinismo e outros.

A realidade da redescoberta do homem, com seu potencial de força renovadora, que constitui, sem sombra de dúvida, a retomada da matriz humana no desenvolvimento, está numa transição, na passagem da era industrial para a era digital, para a sociedade do conhecimento. Nessa passagem está a informática, mas o professor ainda não está tendo, na sua formação, experiências que o ponham diante das mudanças. E ainda, não se

pode esquecer que este mesmo professor terá diante de si uma nova geração inserida na sociedade da informática (Sancho, 1987).

O conhecimento está armazenado nos livros, nas publicações e nas bibliotecas, fontes às quais até hoje o professor recorre. Mas novas tecnologias começaram acelerar a comunicação, a disseminar mais facilmente a informação, e elas não foram absorvidas pela escola. O rádio é um exemplo de mudança na sociedade da informação que não entrou na escola. O jornal até hoje também não entrou na escola. A televisão, o próprio telefone, enfim, os meios de comunicação, as tecnologias, mesmo as não eletrônicas (Lévy, 1998).

Isto porque a escola insiste em ser o baluarte do conservadorismo, do passado e da tradição. A escola acha que tem que conservar os valores universais e eternos da humanidade. Acontece que todos esses valores estão tendo que se adaptar a condições de novos conhecimentos.

O professor em toda a sua história foi um receptor passivo. Hoje ele deve interagir com as pessoas e com a tecnologia, e o ensino à distância é prova disso. À distância, os computadores não param nunca e qualquer estudante, em qualquer lugar, pode acessá-los, Universidade Virtual não tem limite de vagas. O limite é o bom atendimento do professor, porque não se dispensa o professor, há sempre a necessidade dele para ativar e coordenar a interação. É uma escola dinâmica, aberta, com trocas dentro e fora dela. Cada um estuda segundo suas possibilidades de compreender os conteúdos. É uma outra organização da cabeça do homem. Com isto a famigerada história do vestibular ganha um "ponto final". O momento histórico atual é não excluir pessoas (Lévy, 1998).

Na proposta de uma nova escola a Internet tem papel de destaque. Através desta ferramenta, um adulto pode interagir com uma criança, uma criança com um adolescente. As ferramentas da telemática e dos computadores enriquecem o ambiente como nunca a humanidade conseguiu em sala de aula (Heide & Stilborne, 2000).

Na filosofia, tem-se o pensamento dedutivo e indutivo. Mas o pensamento na Internet é outro, de outra natureza. É o pensamento do clicar, que privilegia a inferência.

O desenvolvimento da Tecnologia tem provocado mudanças nas maneiras de pensar e de se relacionar com o mundo. O computador articula e integra: escrita, leitura, som imagem, gráficos, desenhos, redes de hipertextos. São verdadeiros nós, numa conexão de dados que não se ligam linearmente.

A grande rede Internet derruba muros, provocando trocas e intercâmbio de conhecimentos. Não há mais fronteiras geográficas, de idade, de nacionalidade. Nesse contexto, se situa a escola, que se vê diante do desafio que se interpõe entre o educador e a tecnologia (Lévy, 1998).

Os professores têm buscado caminhos para vencer esse desafio, através da disseminação da cultura de Informática na escola da integração das diferentes áreas de conhecimento, com projetos que visam ações interdisciplinares, utilizando a tecnologia como uma ferramenta e propiciando a troca entre as escolas, levando os alunos a discutir, levantar hipóteses e tirar suas próprias conclusões.

Desse modo, os estudantes vão desenvolvendo sua autonomia e adquirindo uma visão crítica. Os professores, aos poucos, vão se familiarizando com a informática, repensando sua prática pedagógica e percebendo um novo papel que lhes cabe assumir no processo educacional, para uma que a escola possa contribuir na formação dos alunos para uma nova sociedade. Percebe-se que algumas escolas já possuem seu próprio projeto, mas têm dificuldades em relação à continuidade de sua proposta, formação de professores distanciados das novas tendências da informática educacional, entraves para a introdução das novas tecnologias (Lévy, 1998).

Diante da sociedade da informação tem-se consciência de que é preciso aprender com autonomia, trabalhar cooperativamente, desenvolver conhecimentos com significação lógica, articulados com a realidade, afim de que os alunos possam renovar, continuamente, a sua compreensão de um mundo em constante mudança.

Na verdade, a Internet é o maior fenômeno mundial da atualidade: a sociedade da informação. Um fenômeno que está mudando a concepção de dinheiro, as relações de poder, as estruturas organizacionais e tudo o que lhe parece a frente (Heide & Stilborne, 2000).

Surge, então, a pergunta: Como a escola, ou de forma mais ampla a educação, pode valer-se dessa incrível ferramenta? Afinal, se existe, qual o uso pedagógico da Internet?

Na verdade, esse é o grande desafio que várias escolas enfrentam: têm a tecnologia, mas não sabem o que fazer com ela, ou pelo menos como explorá-la pedagogicamente na sua amplitude.

Os obstáculos para a implantação da Internet nas escolas podem ser divididos em três grupos (Lévy, 1998, p. 71): Custo, Cultura e Tecnologia.

**Custo:** a aquisição de linhas telefônicas é um investimento alto para a realidade das escolas particulares, o que impede que um número elevado de alunos possa acessar a Internet ao mesmo tempo. As opções disponíveis para a resolução deste problema é inviabilizado pelo seu alto custo e complexidade. Descartada as hipóteses prováveis a maioria das escolas terá sempre uma demanda reprimida, na medida em que, normalmente, a escola disponibiliza apenas uma conta para os alunos, na biblioteca, a ser usada com hora marcada.

**Cultura:** A escola tem, com algumas exceções, uma cultura de trabalho taylorizada e compartimentalizada, assim é difícil para os professores promoverem trabalho com projetos interdisciplinares; some-se a isso o impacto que uma nova tecnologia normalmente sempre causa.

**Tecnologia:** Embora a tecnologia venha evoluindo à velocidade supersônica, ainda tem que se ter uma certa dose de paciência para se fazer Videoconferência, ou usar-se o *I-Phone* (micro como telefone) nas escolas, pela infra-estrutura de telecomunicações hoje existente no Brasil. As escolas, também, via de regra carecem de pessoal de suporte para as eventuais necessidades.

Entende-se que para o desenvolvimento da aprendizagem o papel do professor e a qualidade do ambiente escolar, as tecnologias selecionadas são fundamentais como potencializadores de um espaço de troca, de estimulação e de desafios para o sujeito. O aluno deverá encontrar na escola, um local onde possa continuar a se desenvolver e a construir e reconstruir hipóteses em relação aos objetos do conhecimento. É essencial sentir-se amparado em suas angústias, conflitos e questionamentos, incentivado em suas reflexões, estimulado no uso e no desenvolvimento do seu potencial.



Figura 6 – Processo de Aprendizagem Escolar com as Novas Tecnologias de Informação

A escola deve ser um lugar de acolhimento afetivo, troca e construção para o sujeito. E a aplicação da informática, mais uma ferramenta de integração de grupo, aproximando inclusive, os professores aos alunos (Sancho, 1998).



Figura 7 – A Informática Educativa na Instituição Escolar.

## - A EDUCAÇÃO COM APOIO DA INFORMÁTICA

A informática é um poderoso recurso no auxílio da educação, que deve ser utilizado. Sendo o aprendizado mais atrativo ao se utilizar recursos multimídia ao invés de se utilizar, por exemplo, livros didáticos, podem as instituições de ensino perder o interesse dos alunos pela educação pedagogicamente planejada na escola em detrimento daquela adquirido fora, sem controle ou responsabilidade dos seus divulgadores. Principalmente, no que se diz respeito à Internet, que é uma rede anárquica, onde qualquer um pode divulgar qualquer tipo de conceito, idéia, opinião, notícias, enfim, tudo que se queira, seja verdade ou não, tenha fundamento lógico-científico ou não. É

papel do educador orientar seus educandos a fim de melhor discernirem o que há de bom ou de ruim na rede ou em qualquer meio de comunicação de massa (Lolline, 1999).

## **- PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS INFORMATIZADOS**

O computador pode ser lúdico, instigante, atrativo, atualmente, é também “sinônimo” de status social. Seu usuário considera-se parte do “mundo moderno e letrado da Informática”. Ele tem a sensação de ser “inteligente”, capaz de dominar a máquina (Luckesi Et al, 1985).

As crianças e adolescentes, muitas vezes, experimentam a inversão da relação de poder do conhecimento: consideram que sabem mais do que os pais e professores, quando estes não dominam a Informática.

O computador possibilita a resposta imediata. A sua produção pode ser visualizada praticamente ao mesmo tempo da execução. Depois da ação há sempre uma resposta do computador, que pode ser surpreendente.

O erro pode produzir resultados interessantes. No computador, o erro pode não ser “fracasso” e sim exigir reflexão/busca de outro caminho; “erro construtivo”. O erro pode conduzir à produção de uma nova situação, muitas vezes mais interessante do que a inicialmente proposta (“erro criativo”). O erro é menos frustrante ao ser apontado pela máquina e não pelo professor. Muitas vezes quem aparentemente causa o erro é o computador e não o sujeito, facilitando assim a elaboração da frustração e a revisão do caminho percorrido ( Luckesi Et al, 1985).

O computador não é um instrumento autônomo, não faz nada sozinho. Precisa de comandos para poder funcionar, desenvolver o poder de decisão, iniciativa e autonomia – qual ordem dar, como selecionar – características que auxiliam, por exemplo, na matemática em resolução de problemas (Luckesi Et al, 1985).

Desta forma, também desenvolve espontaneamente os “limites” se atingir os objetivos a que se propõe; é preciso interagir com as regras de funcionamento do computador.

Além disso, a busca de uma lógica do funcionamento da máquina, desenvolve o raciocínio lógico. Através do uso do computador, trabalhamos com a ansiedade e a resistência à frustração – se a criança é muito ansiosa, dá muitos comandos ao mesmo tempo e não obtém o produto desejado, provoca uma pane no computador (Lévy, 1999a, p. 97).

O computador favorece a flexibilidade do pensamento. Na execução de um programa, há a possibilidade de descobrir várias formas, vários caminhos para chegar ao mesmo resultado final. Diante de um impasse, surge a necessidade da busca de possíveis soluções, desenvolvendo a criatividade.

O computador estimula o desenvolvimento do raciocínio lógico. O aluno deve compreender a lógica das mensagens apresentadas pelo computador para prosseguimento da operação. Ele precisa, também, captar a lógica nas relações parte/todo – todo/parte.

Para atingir os objetivos propostos, diante da situação problema, é necessário (Kerckhove, 1993, p. 35):

- analisar os dados apresentados;
- descobrir o que deve ser feito;
- levantar hipóteses;
- estabelecer estratégias;
- levantar dados para a solução – o que existe que pode fornecer caminhos;
- buscar caminhos para seguir.

O computador possibilita o desenvolvimento do foco de atenção – concentração. O aluno é levado a observar os detalhes da situação proposta e deve ler, obrigatoriamente, o que está escrito como resposta do computador

para poder prosseguir e não perder a continuidade. Deve, também, seguir as ordens na seqüência proposta pela máquina.

É necessário, em alguns casos, rapidez na resolução de uma situação-problema. O computador reforça o autoconceito, quando o aluno “vence o computador”, em *softwares* de desafios e jogos educativos (Kerckhove, 1993).

As situações vivenciadas pela Informática podem levar o aluno a:

- vivenciar o prazer com o sucesso obtido em situações desafiadoras;
- obter o sucesso, que levará ao desejo de novas situações;
- demonstrar e elaborar frustrações e raivas, quando o sujeito vence o momento difícil e consegue continuar o trabalho;
- projetar suas emoções na escolha ou produção de textos ou desenhos.

Estas são as principais características dos sistemas informatizados, em particular no que interessa aos educadores. Esta imprevisibilidade, que pode ser vista, em determinadas situações como algo indesejável, é de fato o que toca a “curiosidade curiosa” das crianças, a que se refere Paulo Freire. Enfrentar esse desafio é que permite abrir-se a porta entre a compreensão e a criação. Nela residem e se apóiam, tanto a propalada magia das máquinas, quanto à desculpa dos cétricos que dizem detestar computadores. Algo que tanto pode prender quanto afastar, algo infantilmente lúdico e fascinante.

## **- AMBIENTES DE APRENDIZAGEM**

Um diferencial no ensino com as novas tecnologias, são os ambientes de aprendizagem, símbolos da modernidade que são usados no marketing das escolas com o objetivo de conquistar novos alunos (Garcia, 1997).

Nestes ambientes, alguns dos principais instrumentos pedagógicos são: o computador, os *softwares* educativos e os recursos multimídia e Internet. Estes instrumentos estão no centro do debate sobre o emprego das novas

tecnologias na educação, mas na prática, nada mais são do que instrumentos didático-pedagógicos à disposição dos professores, dos alunos e das instituições.

A criação de ambientes de aprendizagem é o fundamento destas tecnologias, e podem ser usados tendo como base modernos e antigos paradigmas educacionais.

Os computadores, como processadores de informações, auxiliam na captação, armazenamento, interligação, transmissão e uso das informações, além de construir ambientes a serem utilizados em processos educativos seguindo uma configuração preestabelecida pelo programador (Garcia, 1997).

Existem *softwares* de aprendizagem que podem desenvolver materiais didáticos com processos de ensino-aprendizagem automatizados, onde o aluno não necessita do professor em ambiente presencial. Mas ainda nestes casos o papel do professor é fundamental, tanto na preparação do *software* quanto no suporte ao aluno em caso de dúvidas.

Em relação a *software* educativo ou didático, não há como falar de um em detrimento do outro, fazê-lo é questão apenas de objetividade e especificidade. Quando se fala em didática, necessariamente fala-se e pensa-se em ensino e o uso do computador é justamente para o ensino e conseqüentemente, acontecer a aprendizagem (Garcia, 1997).

Pode-se comparar estes dois termos, didática e educação, com irmãos siameses, que não podem existir completos em separado, ou seja, apenas pode-se dizer que houve ensino quando ocorre a aprendizagem.

Se não for verificado tal resultado, o fracasso é evidente e alguém é responsável por isso, e não o recurso utilizado. Assim como no caso de se alcançar o resultado com louvor, alguém também é responsável por isso, e não o recurso utilizado, uma vez que o recurso é apenas uma ferramenta à disposição do educador.

Esta responsabilidade é dada ao educador, uma vez que ele é o responsável pela escolha do material utilizado, no caso da utilização das novas

tecnologias educacionais, pela escolha do melhor *software* educativo (Garcia, 1997).

Existem vários dos chamados Materiais Educativos Computadorizados, cada um deles é pensado para desempenhar funções específicas, que esclareça o suficiente de que se trata e de ao usuário a possibilidade de manipular o ritmo e a seqüência do conteúdo.

A qualidade do *software*, porém, não se limita ao cumprimento dos padrões associados ao tipo ou combinação de tipos aos quais pertence, antes de tudo, estão os critérios de pertinência, relevância e unicidade, assim, a qualidade é algo que não só está ligada ao produto, está imbricada no processo de engenharia de *software* educativo.

Nesta “era da informática”, surge uma preciosa oportunidade para a imensa reflexão coletiva sobre o caminho que levará à melhoria da qualidade do ensino no Brasil (Gadotti, 1991).

A complexidade do problema educacional, potencializada pela aceleração das mudanças do mundo de hoje, remete à necessidade de transformações com alto grau de cooperação. Num mundo globalizado é impossível caminhar e conviver com a aceleração do conhecimento e da tecnologia sem unir forças para se manter rumo ao desenvolvimento. O patrimônio de uma empresa representa sua solidez e numa empresa sólida, é claro, todo mundo confia (Gadotti, 1999).

Os países europeus buscam constantemente a ajuda, a troca de experiências e de valores. Nenhum país fica de fora. As barreiras foram quebradas e o desenvolvimento das nações a grande meta. Na América assistimos o desenrolar do Mercosul, na certeza que é na troca que irá se crescer. Ninguém mais pode ficar num “casulo” sob pena de morrer sufocado diante de múltiplas formas de viver. Aquele que não buscar fazer trocas está fadado a “morrer na praia” (Gadotti, 1991).

O Brasil está diante de três grandes desafios neste novo século: o primeiro é o desenvolvimento econômico, ou seja, a inserção de forma competitiva numa economia internacional globalizada; o segundo o desafio de

desenvolvimento social com erradicação das desigualdades sociais e culturais intoleráveis; o terceiro é o desafio de desenvolvimento político. E a escola é parte do desenvolvimento social, político e econômico, mas a Escola é muito mais do que isto. A Escola é o ventre onde pode ser gestada uma economia competitiva, que se bem gerenciada, transforma a sociedade em democrática, forte e justa. A educação é a política “mãe” do desenvolvimento restando a tarefa de promover as mudanças, para que a Escola assuma este papel social e politicamente transcendental na vida brasileira: lançar ousadamente a semente da modernidade fundada no paradigma dialógico de qualidade e trabalho (Balzan, 1985).

É dentro desta visão atuante que a Escola se faz todo dia, se organiza a cada expectativa do educando. O momento atual é crítico e exige de todos estudo e participação. Não é possível viver como telespectadores passivos, assistindo a história passar. Todos devem ser sujeitos desta história e cada um na sua singularidade tem o poder de intervir na realidade social numa relação transformadora e desafiante. Esta é a oportunidade para se garantir a participação ativa e efetiva na construção de uma grande Escola para este país (Gadotti, 1999).

A execução de um projeto pedagógico fortalecido por estudo profundo das ciências comportamentais, para fundamentar as ações didático-pedagógicas da escola, participação de todos nas tomadas de decisão e a aliança empresa-escola são algumas das alternativas de que se dispõem, capazes de aproximar não só a teoria da prática, mas estimular a descoberta de talentos, discutir questões relevantes que se direcionem para a melhoria da Escola e fazer as pessoas aprenderem a participar, perceber e criar parcerias. Quando, por exemplo, uma empresa abre o seu mundo dinâmico, inquieto, organizado e curioso para a Escola, ela está em busca de objetivos, como divulgar a sua imagem ou ouvir alguém que, por estar fora do processo da organização, tenha uma visão diferente e, desta forma, contribua com o seu conhecimento, ensine, aprenda e coopere (Candau, 1987).

E tem sido através da cooperação entre o mundo social, empresarial e acadêmico que a Escola se encontra em seu novo paradigma.

Parceria, sinergia, abordagem em tempo real, intuição, visão estratégica, estudo, planejamento são apelos do dia-a-dia na atividade escolar, procurando o sistema educacional interagir com essa realidade e intervir nessa expectativa.

Ainda é na Escola que o homem se forma, o homem que a sociedade espera, a mão de obra qualificada, mas é esta mesma sociedade que identifica a pessoa que se deseja. Uma coisa é certa: deseja-se aquela que inova, crie, desafie, intua e se emocione (Candau, 1987).

É necessário propiciar aspectos qualitativos do conhecimento. Dessa forma, quando se efetiva a construção do conhecimento dos alunos nas empresas, o resultado é a descoberta mútua do trabalho desenvolvido nas organizações empresarial e educacional (Candau, 1987).

## **2.3.2. METODOLOGIA DE ENSINO E NOVAS TECNOLOGIAS**

### **- A INFORMÁTICA NA ESCOLA: MUDAR A FORMA DE ENSINAR E APRENDER COM TECNOLOGIA.**

A visão dos alunos em relação à sociedade tem sido interferida decisivamente pelas novas tecnologias de comunicação. Um mundo caracterizado por questões como globalização, interatividade, tecnologia de ponta, trabalho colaborativo, marcam a diversidade de um mundo rico em diferenças sociais, estéticas, raciais, políticas, culturais, enfim, mundos completamente diferentes do que a maioria das escolas têm oferecido hoje para a formação dos nossos alunos. As transformações acontecem de forma rápida e a escola tem que acompanhar e atender às necessidades pessoais e sociais dos estudantes (Sancho, 1998).

Muito mais do que auxiliar na troca de informações, as novas tecnologias e todo seu potencial nas telecomunicações e nas informações tecnológicas poderão ajudar a melhorar o processo de ensino-aprendizagem.

Tais tecnologias deverão ser integradas ao projeto pedagógico da escola ampliando os ambientes de aprendizagem e desenvolvendo principalmente a comunicação entre professores e alunos.

Com o avanço das novas tecnologias, o professor e o aluno estarão mais livres para desenvolver a sua capacidade criativa e para acompanhar as muitas opções na chamada Educação *on-line* (Montangero & Naville, 1998).

Tantas mudanças no campo educacional sugerem uma nova visão curricular, que se fará necessária e mais inovadora, de forma a dar aos alunos experiência prática para resolver problemas do cotidiano. Esta capacidade de raciocinar de forma divergente e pluralista tem nas novas tecnologias educacionais um grande aliado, porque pode ser trabalhada e ensinada através da troca de informações e experiências entre estudantes de diferentes classes ou períodos. A introdução destas novas tecnologias na escola possibilita, aos estudantes, a exploração de uma vasta gama de problemas, saindo do cotidiano concreto para as experiências de abstração da sala de aula (Sancho, 1998).

## **- INTERFERÊNCIA DOS MEIOS DE COMUNICAÇÃO EM NOSSO CONHECIMENTO.**

No Brasil, os meios de comunicação de massa exercem uma forte influência na educação das pessoas. Atualmente, poucas são as casas que não possuem pelo menos um aparelho de TV ou rádio, independentemente do seu nível social (Sancho, 1998).

É por possuir uma forma de comunicação sensorial, que integra linguagens, cria novos caminhos e ritmos para o acesso ao conhecimento, resumem, simplificam e entretêm as pessoas, faz com elas (as pessoas) deixem de lado a necessidade de pensar e analisar o que lhes é mostrado, isto

causa a alienação, altamente prejudicial para as pessoas, e principalmente para os alunos.

A melhor forma de combater esta alienação, é utilizar os novos meios de ensino, com as novas tecnologias e os recursos de mídia, apontando estes problemas e dando informações suficientes para que os alunos não incorram neste erro (Sancho, 1998).

A responsabilidade do educador torna-se, então, muito maior, uma vez que ele deve evitar que essa “arma” no combate à alienação proposta hoje pelos principais meios de comunicação de massa, não se torne mais um elemento alienador, causador de preguiça mental pela facilidade oferecida no aprendizado. O pensamento crítico e a criatividade são fatores que impedem a interferência dos meios de comunicação no processo de aprendizado. O aluno fica imune às ofensivas destes meios, que ditam comportamentos e atitudes.

Os caminhos para o conhecimento são vários, mas seguem uma mesma linha, partindo do concreto e do sensível na direção do conceitual e do abstrato. Quanto mais se superpõem os caminhos para o conhecimento mais facilmente se consegue atingir a todas as pessoas e relacionar melhor todas as possibilidades de compreensão (Lévy, 1998).

A grande força dos meios de comunicação com as novas tecnologias, está na combinação de inúmeros tipos de imagens com diferentes ritmos, que provoca um estado de intensa excitação do cérebro, continuamente sacudido pelas mudanças de enquadramento, de planos, de pontos de vista, difíceis de processar com precisão e rapidez. O olhar tenta assimilar um mínimo de coerência entre tantas solicitações simultâneas, procura integrá-las numa perspectiva da totalidade, dando atenção somente ao todo e não aos seus detalhes (Lévy, 1999a).

As interferências dos meios de comunicação de massa no conhecimento só é possível porque conseguem se comunicar bem, interagindo bem umas com as outras, atingindo às pessoas por inteiro e reduzindo sua comunicação a aspectos mais superficiais, simplistas, materialistas.

Para que não seja prejudicial àqueles que desejam adquirir novos conhecimentos, é necessário que se faça uma releitura dos meios de comunicação de massa, de forma crítica e analítica em todo seu conteúdo; para isso é fundamental o papel do professor/educador para direcionar os alunos para a forma correta de interpretação das informações recebidas.

## **- TECNOLOGIA EDUCACIONAL**

Segundo Sancho (1998, p. 51), “a tecnologia educacional como campo de estudo e como disciplina acadêmica tem seu desenvolvimento nos Estados Unidos, principalmente a partir da década de 1940”, na Universidade de Indiana a tecnologia educativa aparece pela primeira vez como matéria no currículo dos estudos de Educação Audiovisual.

Assim como diversos outros campos de estudo, o da tecnologia educacional também teve sua origem com o propósito de atender às necessidades militares, uma vez que se tem conhecimento de cursos projetados para especialistas militares apoiados em instrumentos audiovisuais durante a II Guerra Mundial (Sancho, 1998).

A cada década tem-se um desenvolvimento maior destas tecnologias educacionais, impulsionada sempre por algum fator determinante para sua evolução.

Na década de 1950 foi a Psicologia da Aprendizagem que provocou várias mudanças, na forma de novos paradigmas, influenciando o desenvolvimento da tecnologia educacional como disciplina pedagógica.

Na década de 1960 foi a vez da “Revolução Eletrônica” com o desenvolvimento dos meios de comunicação de massa com uma capacidade extraordinária de influência social. Foi devido a essa capacidade de influenciar milhões de pessoas e de gerar mudanças nos costumes sociais que inevitavelmente incorporou-se à tecnologia educacional na vertente das aplicações educacionais dos meios de comunicação de massa (Sancho, 1998).

Na década de 1970 foi o desenvolvimento da informática, utilizando computadores com finalidades educacionais que influenciou o desenvolvimento das tecnologias educacionais.

Na década de 1980 ocorreu quase um complemento da década anterior, fora então aperfeiçoada a utilização da informática, com máquinas, dispositivos e *softwares* específicos projetados para armazenar, processar e transmitir, de modo flexível, grandes quantidades de informação ligadas à educação.

Na década de 1990 foi a popularização da Internet através do “WWW”, e das novas tecnologias influenciaram muito a educação. Popularizou-se então o ensino por computador que integra em si só todos os recursos das outras décadas e projeta para um futuro muito próximo a sua utilização em larga escala em pró da educação como uma poderosa ferramenta à disposição de professores e educadores no projeto pedagógico da instituição (Heide & Stilborne, 2000).

Devido a essa variação nos conceitos e materiais utilizados para definir o que vem a ser tecnologia educacional, várias instituições sentiram a necessidade de definir o termo e delimitar um campo de ação não excludente e que abrangessem variações futuras. A proposta mais aceita foi feita em 1970 pela Comissão sobre a Tecnologia Educacional dos Estados Unidos.

“É uma maneira sistemática de projetar, levar a cabo e avaliar o processo de aprendizagem e ensino em termos de objetivos específicos, baseados na pesquisa da aprendizagem e na comunicação humana, empregando uma combinação de recursos humanos e materiais para conseguir uma aprendizagem mais efetiva” (Tickton, 1970, p. 21).

As tecnologias educacionais propõem uma teoria curricular que, segundo La Torre (1993), representa uma contribuição “chave” para se compreender a evolução didática. Há três linhas curriculares dominando os desenvolvimentos epistemológicos: a abordagem tecnológico-curricular, o currículo como teoria do ensino e o currículo como uma concepção prática da formação.

Rowntree (1998), criou um modelo dinâmico que reflete estas concepções, as etapas precisas e inalteráveis propostas aos agentes do currículo, sendo estas, “referências para a tomada de decisões”, que darão origem a formulações diferentes em função de que sejam aplicadas em situações diferentes. Seu modelo gira em torno da inter-relação de quatro componentes de referência: formulação de metas, projeto de aprendizagem, avaliação e aperfeiçoamento, da forma como é mostrado na sua representação gráfica.

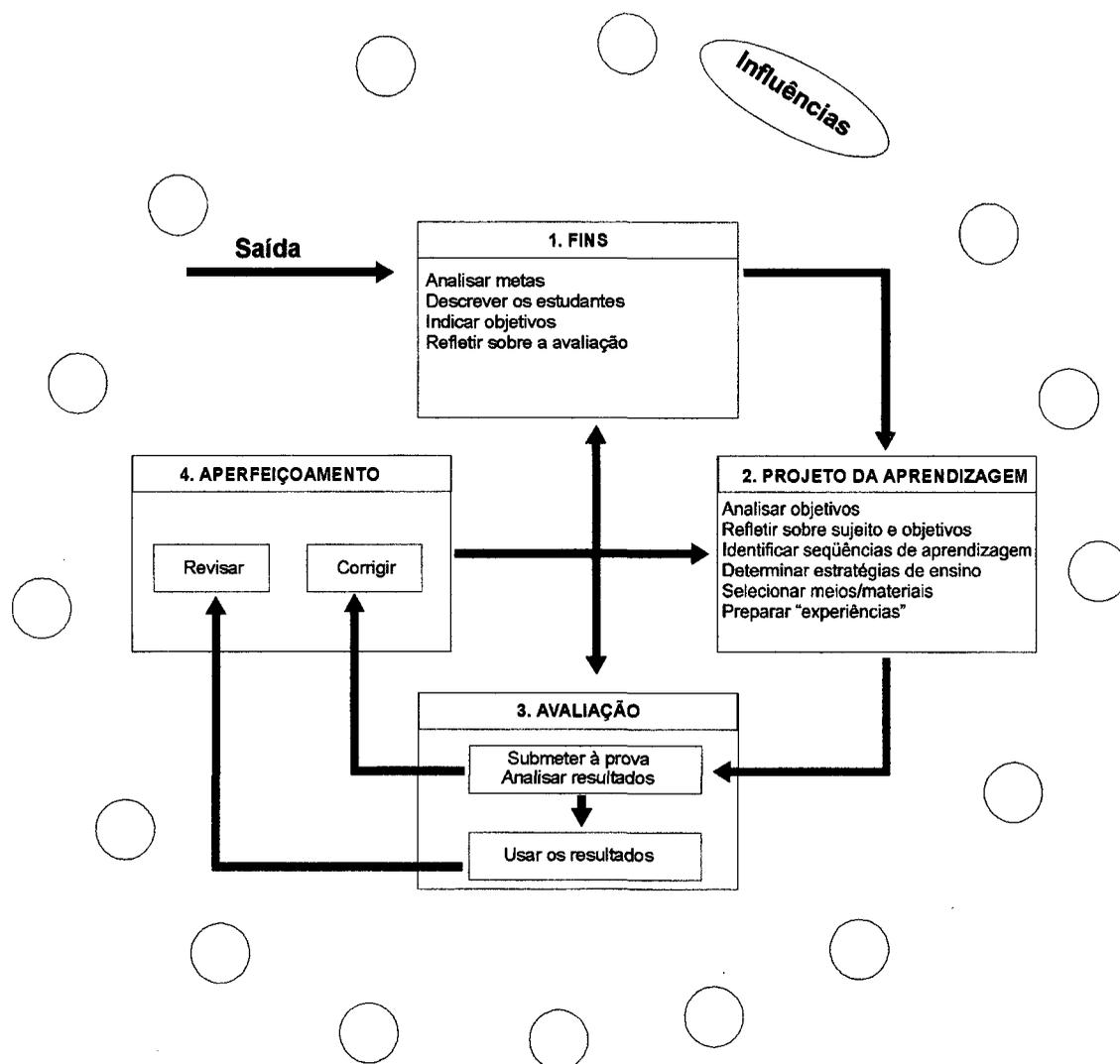


Figura 8 – Tecnologia Educacional no Desenvolvimento Curricular

Fonte: Rowntree, D., 1998.

Como pode ser visto na figura 08, os componentes recebem influência do supra-sistema, no qual se desenvolve a aplicação do modelo.

A estrutura escolar, as expectativas dos estudantes, pais, trabalhadores do ensino; o conhecimento, habilidades e atitudes que os estudantes pretendem alcançar; o espaço, o tempo e os recursos disponíveis; os meios de ensino; o poder e a influência dos meios de comunicação de massa; o próprio conhecimento que possibilita a aprendizagem; as decisões políticas sobre as prioridades educacionais, etc. (Rowntree, 1998, p. 18).

### **2.3.3. ENSINO POR COMPUTADOR**

#### **- SISTEMAS MULTIMÍDIA**

Mídia é a denominação dada ao processo comunicativo durante a segunda metade do século vinte. A multimídia é a união de diversas formas de comunicação. O termo foi aplicado no campo da computação, com o surgimento de computadores no final dos anos 80, que reuniam gráficos coloridos e sons especiais, ou seja, como já foi dito anteriormente, a união dos recursos audiovisuais com a tecnologia da informática (Sancho, 1998).

Segundo Sancho (1998, p. 208), "O termo multimídia tem sido aplicado a diferentes tipos de atividades educacionais ou processos comunicativos durante a segunda metade do Século XX". Ou seja, a união de diversas formas de mídia, seja ela televisiva, radiofônica, computadorizada, impressa, dentre outras. Na educação, muito de tem dito e feito em nome das multimídias, mas deve-se saber distinguir o que realmente é multimídia.

O termo multimídia é utilizado em diversos tipos de apresentação. Usa-se para a educação aberta, onde um programa de curso é dirigido ao grande público baseado em ações simultâneas pela imprensa, rádio e televisão. Neste caso tem-se a utilização correta do termo multimídia. Usa-se também este mesmo termo para os pacotes de auto-aprendizado, que contém diversos tipos de materiais como livros, fitas e vídeos que são usados coordenados ou

individualmente. Desta forma, o termo mais correto a ser utilizado não é o de sistemas multimídias, embora possa ser utilizado também, mas, multiapoio seria o termo mais correto. Há ainda a utilização do termo multimídia para definir espetáculos audiovisuais, com projetores de *slides* e cinema, com trilhas sonoras de excelente qualidade e simuladores de condições do tempo, etc., para esta modalidade, o termo mais correto seria multicanais, por utilizar mais do que os recursos de mídia para transmitir o que se deseja (Kerckhove, 1993).

Mesmo com algumas diferenças de conceito e a utilização das mais diversas formas de tecnologia e recursos, todas elas, seja a multimídia, multiapoio, multicanais ou mesmo termos novos que surgem a cada dia como a intermídia, caracterizam-se por um mesmo objetivo, criar novas formas de comunicação.

O que não pode deixar de existir em qualquer sistema multimídia é a integração, seu elemento fundamental. A integração da atividade que o sujeito deve realizar com o som que deve escutar ou o vídeo que deve observar, essa integração prescindindo do sistema de símbolos que se usa para a codificação (Kerckhove, 1993).

## **- MÍDIA E CONHECIMENTO**

Atualmente, torna-se cada vez mais necessário a correlação entre mídia e conhecimento, devido à sua importância no processo educativo.

Para tanto, alguns conceitos são necessários. Segundo Erbolato (1985), em seu Dicionário de Propaganda e Jornalismo, conceitua mídia como sendo “o conjunto dos meios de comunicação”. Comumente, este termo é associado a qualquer meio de comunicação, como televisão, jornal, revista, etc.

As discussões sobre o conhecimento eram restritas aos “intelectuais” até pouco tempo, devido basicamente, à falta de acesso a este conhecimento, pelas pessoas comuns em seu dia-a-dia. Com o advento da Internet, o conhecimento tornou-se popular, a grande parte da sociedade hoje tem acesso a uma gama muito grande de informações e conhecimentos. As novas

tecnologias de comunicação criam novas relações culturais (Heide & Stilborne, 2000).

Com base nesses dados, já é possível entender a relação entre mídia e conhecimento e aplicá-lo à educação.

Mídia, atualmente, é apenas a ponta de um "iceberg" que começou a se formar com a invenção da imprensa por Gutemberg em 1454. Outros inventos também foram de fundamental importância para o surgimento das mídias: o telefone por Graham Bell em 1876, o rádio em 1895, a televisão em 1925 por John Baird. E hoje em dia, a Internet que reúne em si, todos estes outros inventos sendo o mais modernos recursos de multimídia.

Na prática, a educação vem utilizando-se de diversas novas tecnologias de mídia, com o objetivo de aprimorar o conhecimento dos alunos e auxiliar o professor em suas aulas. As chamadas multimídias são a união dos recursos audiovisuais com os recursos da informática. É esta união que transformou, e vem transformando o sistema de ensino (Heide & Stilborne, 2000).

## **- EDUCAÇÃO ON-LINE**

A educação *on-line* é aquela feita via computador. Pode ser tanto presencial (dentro da sala de aula, com a presença do professor), ou à distância (via Internet, videoconferência ou outros meios de ensino a distância que utilizem a tecnologia da informática). O que é certo, que a educação *on-line* é uma variante da educação à distância ou uma extensão das atividades de classe (Lévy, 1999b).

Pode-se ver os primeiros sinais de vida da educação *on-line* em 1969, ano de instalação da rede experimental ARPANET (*Advanced Research Projects Agency Network*), os primórdios da Internet. Nesta época, o comunicador McLuhan, de fora do sistema escolar, já desenvolvia suas reflexões em torno do uso do computador como recurso didático:

*“Quando os computadores são corretamente utilizados, pode-se constatar, com evidência, que contribuem para aumentar a diversidade das faculdades individuais. Uma rede mundial de computadores tornará acessível, em alguns minutos, aos estudantes do mundo inteiro, qualquer conhecimento” (McLUHAN, 1969, p. 17).*

A primeira característica da educação *on-line* é o seu meio físico: um computador conectado em rede ou à Internet. Pode-se caracterizar a Internet, como sendo uma rede de computadores interativa, ou seja, quando um computador A envia uma mensagem para o computador B, o B pode enviar uma resposta para o A. E isto pode ser feito ao "seu tempo", ou seja, favorece uma autonomia de tempo e espaço no processo.

A educação *on-line*, como sendo a utilização de conferências através de computadores integrados em rede, ou seja, as conferências eletrônicas. “As redes de redes, como a Internet, permitem o acesso a um número enorme de conferências eletrônicas. As conferências eletrônicas específicas da Internet são chamadas *newsgroup* ou *news*” (Lévy, 1999b, p. 100).

Um *newsgroup* é uma BBS, *Bulletin Board System*, um sistema de rede de computadores que permite que as pessoas leiam as suas mensagens de e-mail entre si e envie novas mensagens. Originalmente intitulado em inglês CBBS, *Computer Bulletin Board System*. O sistema USENET de *newsgroups* foi o maior BBS existente no mundo nos primórdios da Internet. Tratava-se de um sistema de milhares de *bulletins boards* distribuídos.

Ao contrário das listas de discussão, em que as mensagens são enviadas para cada membro da lista, as mensagens de *news* são enviadas para um determinado computador da rede e de lá são reenviadas, em bloco, para os computadores que aceitam esse serviço. As mensagens podem, então, ser lidas por qualquer usuário desses computadores, sem necessidade de subscrever ao serviço, bastando ter acesso a um programa específico para leitura de *news* (Heide & Stilborne, 2000).

As mensagens do *netnews* são classificadas em categorias chamadas *newsgroups* que, por sua vez, são organizadas em grandes grupos

hierárquicos, tais como: *alt* (alternativos), *comp* (computadores), *misc* (miscelânea), *news*, *rec* (recreacional), *sci* (ciência), *soc* (social), entre outros.

Os recursos básicos oferecidos pelos programas de leitura de *news* incluem: seleção de *newsgroups* preferenciais, leitura de mensagens (com marcação de mensagens não lidas), trilhas de discussão (para refazer a seqüência de uma discussão), postagem de mensagens (para um dado *newsgroup* ou para o autor de uma dada mensagem).

Além disto, muitos sistemas de informação (Gopher e "WWW") permitem a leitura e submissão de *news*. Existem também servidores públicos e comerciais para os quais um usuário pode "apontar" seu cliente de leitura de *news* (Heide & Stilborne, 2000).

Uma das principais características do ensino *on-line* é ser assíncrono, não depende de tempo e lugar específico. Além de permitir a interatividade entre muitas pessoas simultaneamente. A natureza do ambiente educacional *on-line* é assíncrona (textual e multimídia), onde o aluno tem um controle do tempo, lugar e ritmo do processo ensino-aprendizagem dentro de uma proposta institucional. Aqui, uma observação importante: a característica deste ambiente educacional *on-line*, também pode ser síncrona, com vários alunos conectados ao mesmo tempo (Heide & Stilborne, 2000).

Estas características fazem do ensino *on-line* um tópico independente dentro dos conceitos de educação, isto porque não há um outro modelo de educação que possa ser utilizado como fonte de comparação.

A educação *on-line* favorece o aprendizado colaborativo, com a participação ativa do estudante e a interação com o grupo, causando um impacto positivo no aprendizado (Lévy, 1999b).

Não é somente um equipamento técnico utilizado para troca de informações, a educação por computador *on-line* facilita o conhecimento e o entendimento entre os diversos membros do grupo, mantendo uma fluente transição partilhada por muitas pessoas na discussão de um tópico.

Um dos fatores que tornam o ambiente *on-line* tão convidativo é o seu design, que é atraente e convidativo para a participação dos estudantes. Designs educacionais baseados no aprendizado colaborativo proporcionam benefícios cognitivos e motivacionais.

Dois fatores de aprendizado devem ser abordados. É em relação ao aprendizado ativo e o aprendizado interativo. No aprendizado ativo, os estudantes apresentam mais idéias e compartilham mutuamente com seus colegas de ensino o que facilita o desenvolvimento de entendimentos mais elevados. No aprendizado interativo, os cursos são centrados no estudante, o conhecimento é adquirido na medida em que o estudante pesquisa artigos, examinam argumentos, concordam e discordam de posições expostas. Neste caso, o aprendizado é feito através da reconstrução cognitiva ou resolução de conflitos (Lévy, 1999b).

Outros fatores que integram o ensino *on-line* e que o torna tão procurado são: a distribuição eqüitativa da comunicação, tanto o instrutor quanto os alunos participantes possuem um tempo relativamente igualmente distribuído; o aprendizado é independente de tempo e lugar; e o ambiente do ensino *on-line* que é todo voltado para a aprendizagem.

## **- INTERNET**

A Internet é, fisicamente, como um conjunto de interligações voluntárias entre redes. Um sistema de dimensões inimagináveis há algumas décadas atrás. Suporta milhões de informações, documentos, recursos, bases de dados e uma variedade de métodos de comunicação (Heide & Stilborne, 2000).

No começo, a Internet era privilégio apenas dos acadêmicos, militares e fanáticos por computadores, mas só com o aparecimento da *World Wide Web* no princípio dos anos 90 tornou-se popular, e por conseqüência disto, as escolas começaram a se adaptar e estarem ligadas na rede.

Não há como dizer ao certo, quantas pessoas utilizam a Internet atualmente. Algumas estimativas estatísticas sugerem algo entre os 60 e os

120 milhões de usuários. A cada ano o número de usuários cresce rapidamente, especialmente na América do Norte e Europa mas também, nos países chamados emergentes, como o Brasil por exemplo, vem aumentando consideravelmente o número de usuários. Mas ainda sim, se olharmos estatisticamente, perceberemos que, apenas 1% a 2% da população mundial utiliza a Internet. Somente quando todas as questões de segurança estiverem resolvidas e as transmissões financeiras puderem ser garantidas, e principalmente, o custo dos equipamentos e do acesso for reduzido, a Internet vai, com certeza, aumentar exponencialmente em número de usuários, tornando-se assim, um grande "Centro Comercial Eletrônico" (Heide & Stilborne, 2000).

A Internet, nos últimos anos, começou a se popularizar. Atualmente, todos os meios de comunicação falam da Internet, quase todas as grandes empresas já possuem o seu comércio virtual ou, ao menos, um *site* na Internet. Um bom termômetro deste crescente número de usuários ditos populares, ou seja, que possuem acesso à rede para fins diversos e não apenas para trabalho ou estudo, é o surgimento de um grande número de novas revistas que se dedicam apenas a este assunto.

A Internet conseguiu a atenção do público. Já mudou a noção de algumas pessoas de comunidade, formas de trabalho e entretenimento e até já começa a alterar as relações pessoais. Já superou outros meios de comunicação e entretenimento e começa a invadir as escolas. É necessário aproveitar o fluxo crescente de interesse dos jovens pelas novas tecnologias e em especial pela Internet para que se possa utilizá-la dentro do projeto pedagógico das escolas (Heide & Stilborne, 2000).

Esta nova ferramenta traz para as escolas novos questionamentos, por exemplo ( Sancho, 1998): Como pode, a Internet, ser integrada nos trabalhos e projetos escolares?

Onde pode ser encontrada a informação?

Como se pode ter a certeza de que a informação disponível é sempre correta e verdadeira?

A Internet abre também, grandes possibilidades para o aperfeiçoamento do professor. A partir da consulta na rede, o professor pode manter-se informado sobre todas as novidades que surgem dentro da sua área de atuação. Fica sabendo sobre congressos e cursos de especialização, podendo inclusive, em alguns casos, fazê-lo via Internet. Os profissionais de determinada área podem trocar experiências e ou esclarecer dúvidas com especialistas via correio eletrônico, enfim, dá ao professor, diversos recursos para que ele aprimore em sua área (Sancho, 1998).

Além da comunicação direta, a utilização da Internet para o aprendizado *on-line* oferece ao aluno, e também ao professor, a oportunidade de interagir com o fato, tornando o ato de aprender uma aventura interminável. Utilizando os recursos *on-line*, o aluno pode, por exemplo, acompanhar simultaneamente um conflito em qualquer parte do planeta, ao mesmo tempo que pesquisa sobre as suas causas. Pode também estar informado sobre as últimas novidades no campo da medicina, e pesquisar sobre o desenvolvimento de uma determinada doença proliferada no final do século XIX (Heide & Stilborne, 2000).

## **- INTRANET**

A rede Intranet, é um meio crescente de homogeneização da cultura escolar e é, ainda, um canal de construção do conhecimento a partir da transformação das informações pelos alunos e pelos professores.

Os trabalhos nas redes de Intranet, de alunos e professores, devem estar incorporados ao projeto pedagógico da escola. Seu objetivo deve ser o de apresentar uma nova maneira de ensino, utilizando tecnologias atualizadas, redes e bancos de dados, incorporados dentro de diferentes assuntos, de maneira integrada, ministrados em sala de aula e junto a experiências feitas pelos estudantes (Garcia, 1997).

A Intranet tem muita informação que é obtida da própria Internet, mas principalmente, as informações criadas pelos alunos e pelos professores de

todas as disciplinas. As informações são atualizadas rapidamente e em um formato mais interessante e atraente para os alunos do que os livros.

Está a disposição dos alunos, um grande volume de informações e com grande velocidade de acesso, tais tarefas são realizadas nas salas de informática onde os *sites* que são copiados da Internet podem ser analisados pelos professores e, neste processo, o estudante tem a sua disposição um enorme volume de informação (Garcia, 1997).

Os professores e os alunos utilizam a rede Intranet em suas aulas combinando com outros aplicativos tais como: processadores de texto, planilhas eletrônicas, *software* educacional, CDs, Internet e outros. Nota-se que em grupos de estudos presenciais, grande parte dos alunos sentem-se inibidos de participar das discussões e apresentar suas idéias. Com a utilização da Intranet e a participação do aluno em grupos de pesquisa envolvendo outros estudantes, na escola ou em universidades pelo mundo, encoraja-o de forma mais sincera e científica. Assim, cada estudante assume grande importância no cenário da sala de aula, da escola e da sociedade, ou seja, o aluno tem, no contexto social e no uso das tecnologias, o papel de cidadão.

Outro benefício da Intranet é a utilização dos bancos de dados, que possibilita ao estudante receber, armazenar e manipular maior número de informações, escolher os dados de acordo com suas necessidades e possibilidades, incentivando-o e motivando-o a analisá-los e a trabalhar com eles em forma de gráficos e tabelas (Garcia, 1997).

Existem ainda várias formas de comunicação envolvendo a Intranet na escola. A comunicação pode ser entre aluno e professor, professor e aluno, aluno e aluno, professor e professor, aluno e grupo, grupo e aluno, professor e grupo, grupo e professor, grupo e grupo, aluno e classe, classe e aluno, professor e classe, classe e professor, classe e classe, aluno e computador, professor e computador, grupo e computador, classe e computador, aluno e ambiente externo, professor e ambiente externo, grupo e ambiente externo, classe e ambiente externo, escola e ambiente externo.

Como é possível ver na relação acima, existem diferentes formas de comunicação e para cada uma, ferramentas próprias que podem ser usadas na Intranet. A rede permite o trabalho individual e em grupo do aluno ou do professor. As ferramentas podem variar dependendo da ação comunicacional desejada (Garcia, 1997).

Pedagogicamente, os benefícios gerados pelas atividades da Intranet na escola são principalmente, o trabalho interdisciplinar e a nova forma de interação entre estudantes, grupos de estudo, professores e escola. Além disso, destaca-se também o uso da Intranet no auto-aprendizado, na valorização do professor enquanto educador e responsável pelo processo de ensino-aprendizagem, a busca da não segmentação dos conteúdos, a visão de outras realidades culturais, a melhora na comunicação e a ampliação da consciência dos estudantes sobre a cidadania, um aprendizado com diferentes conteúdos, os ganhos no trabalho cooperativo, o aumento da comunicação interpessoal, a facilidade no acesso à informação e o uso de novos paradigmas para resolução de problemas (Garcia, 1997).

Tecnicamente, a Intranet é uma rede corporativa que utiliza a tecnologia e a infra-estrutura de comunicação de dados igual a da Internet, mas que são usadas na comunicação interna da própria escola. Ou seja, usa-se o correio eletrônico, a transferência de arquivos, a consulta à informação e a utilização de bancos de dados pedagógicos.

As Intranets integram eletronicamente os dados da escola que podem ser armazenados em seus bancos tais como: dados financeiros, dados administrativos, material de almoxarifado - incluindo listas de preços e prospectos, relatórios didático-pedagógicos, relatórios de secretaria, dados de recursos humanos, política da instituição, relatórios sobre professores e alunos, etc (Garcia, 1997).

Através de uma Intranet pode-se combinar, em dinâmicas prático-pedagógica-comunicacional, recursos de multimídia tais como: textos, gráficos, sons e vídeos para a distribuição de informações e notícias. Podem, ainda, ser utilizadas em aplicações de acesso remoto, como no caso de alunos ou

professores externos que utilizam computadores ou *notebooks* para acessarem informações da escola de suas casas ou quando estiverem pesquisando.

Alguns benefícios, tanto pedagógicos quanto sociais e financeiros, são claramente notados na aplicação da Intranet dentro das escolas. Dentre tantos, alguns mais se destacam, como a maior facilidade e rapidez no acesso a informações gerais, pedagógicas e nas consultas aos departamentos da escola, a redução de custos de impressão de papel, o correio eletrônico interno e o processamento de tarefas pedagógicas, o aumento da precisão e redução de tempo no acesso à informação e a clareza das informações disponíveis, redução de tempo na pesquisa pedagógica, compartilhamento, no processo pedagógico, de recursos e habilidades, a redução de custos de arquivamento, o uso das ferramentas da Intranet como auto-aprendizado e a dinamização da prática educacional (Garcia, 1997).

## **- VIDEOCONFERÊNCIA**

Uma das formas mais eficientes de ensino a distância, tem sido a videoconferência, por permitir uma comunicação interativa, com áudio e vídeo simultâneos, e permite também, uma interatividade entre os diversos participantes, assemelhando-se muito aos sistemas de aula presencial (Garcia, 1997).

Os sistemas de videoconferência vêm se popularizando graças ao advento das novas tecnologias, onde a transmissão das informações é feita via ondas de rádio, ou por satélite ou ainda por linha telefônica.

Basicamente, uma videoconferência ocorre dentro de salas de estudo preparadas com o sistema de áudio e vídeo com câmaras interligadas e um computador dedicado integrando todos os sistemas, utilizando algum programa que possibilita a transmissão de som e imagem. O programa mais utilizado para uma videoconferência, é o *Microsoft Net Meeting*, graças a este tipo de programa, os alunos de uma cidade podem assistir aulas de professores em outras cidades, estados ou até países. Para o professor, é possível lecionar

para salas de aulas espalhadas em várias partes simultaneamente (Sancho, 1998).

A videoconferência não é muito diferente do ensino tradicional em sala de aula, o chamado ensino presencial, pode-se dizer que a única diferença é a distância, graças à sua aliança com a Internet, e todo equipamento eletrônico envolvido no processo.

A importância maior do “casamento” da videoconferência com a Internet, é a possibilidade dos alunos que participam das aulas por videoconferência continuem as suas pesquisas através da rede, recebendo seu material por e-mail, e enviando da mesma forma o resultado de seu trabalho para a instituição a qual faz parte (Garcia, 1997).

Adaptada ao ensino, principalmente em cursos de pós-graduação e mestrado dentre outros, tem-se obtido um resultado muito satisfatório. A possibilidade de integração de diversas salas em uma única aula, enriquece as experiências dos alunos, dando a eles, uma maior quantidade e qualidade de materiais para suas pesquisas.

Mas como todo sistema de ensino, e toda nova tecnologia, algumas dificuldades ainda não foram superadas por esta nova forma de ensino. Os de maior relevância, a serem considerados neste momento são, primeiramente, os problemas técnicos que ocorrem durante a transmissão da videoconferência, uma vez que não são totalmente confiáveis os sistemas telefônicos, o que pode comprometer a qualidade da aula caso haja alguma eventual falha no sistema. Mas também há os problemas pessoais, de formação e qualificação dos professores, uma vez que existe um grau de dificuldade maior ao ter que ministrar aula em duas ou mais salas simultaneamente, se não houver um bom suporte por trás do curso, poderá o professor, perder o controle da aula, já que ele não pode atender a todas as salas de uma só vez (Sancho, 1998).

## - INTERFACES

É dado o nome de Interface, ao meio pelo qual é feita uma comunicação entre duas partes distintas. Na informática, as interfaces são os dispositivos que garantem a comunicação entre os sistemas ou entre sistemas e redes de comunicação (Lévy, 1999b).

Por exemplo, o modem do computador é uma Interface. Ele é o meio pelo qual é feita a comunicação entre o computador e a linha telefônica. O modem decodifica os sinais binários do computador em impulsos telefônicos para que seja possível viajar através da linha telefônica. Um outro exemplo de Interface, são os programas que permitem a comunicação entre o computador e o homem.

Algumas interfaces, são rapidamente desconsideradas, por passarem a fazer parte do conjunto. Antigamente, considerava-se o teclado e o monitor como Interfaces que permitiam a comunicação homem/máquina, isto porque eram considerados como periféricos, ou seja, não eram parte integrante do computador. Com o passar do tempo, estes itens foram se integrando ao conjunto, e hoje já não se concebe um computador sem monitor ou sem teclado. Desta forma, deixaram de ser considerados com Interfaces, e passaram a compor o computador como um todo (Lévy, 1999b).

A definição e entendimento do real significado do termo Interface, e o que ele significa dentro da informática, leva a entender o progresso dos sistemas de informática, onde se podem prever, para um futuro não muito distante os destinos possíveis de se alcançar pelo uso das novas tecnologias (Lévy, 1999b).

Se se adiciona uma nova Interface à rede que compõe um computador neste instante, tem-se uma outra composição de microdispositivos, que entrarão em novos arranjos sócio-técnicos. Por exemplo, basta imaginar a falta de alguma Interface hoje largamente utilizada, como o *mouse* ou a Interface gráfica dos programas atuais de edição de texto, voltar-se-ia anos atrás, com todas as dificuldades e limitações que a introdução destas duas Interfaces eliminaram. Um outro exemplo, da importância das Interfaces e a diferença que

uma delas pode fazer seria a falta do modem, é devido a ele que tornou-se possível e amplamente disponível o acesso à Internet.

## - HIPERMÍDIA

Os sistemas de informação de Hipermissão não fazem apenas as conexões entre seus servidores de dados; também se conectam a outros diferentes sistemas da Internet, formando uma teia de sistemas antigos e novos, um aproveitando e absorvendo o que já está acumulado no outro, o que resolve um problema causado pelo constante desenvolvimento de novos sistemas de informações: o de se perder informação já digitalizada. Foi o que ocorreu com a divulgação do "WWW" (*World Wide Web*), que praticamente decretou o obsolescimento de outros sistemas que não podiam usufruir de recursos de hipertexto (Lévy, 1998).

Fora então graças à "WWW", que veio se populariza as hipermissões e hipertextos que, através de *browsers* adequados à navegação pela rede, facilitou a utilização de bancos de dados em linguagem HTML (*Hyper Text Markup Language*) com interfaces gráficas simplificadas aos usuários comuns.

Contudo então, pode-se conceituar Hipermissão, como sendo a evolução das tradicionais formas de mídia já existentes.

Quando da análise fora dos sistemas de informática, pode-se ver, que já se utilizava os meios de comunicação com a finalidade de divulgar produtos e informações. As conhecidas mídias, como TV, jornal e revista que possibilitam essa comunicação, mas o fazem de forma unilateral, ou seja, quem tem acesso à essas mídias, não tem como respondê-las. Esta unilateralidade foi fator preponderante para a criação das Hipermissões, que, com as novas tecnologias da informática, vieram completar uma lacuna deixada pelos meios convencionais de mídia (Lévy, 1998).

A Hipermissão nas relações comerciais e educacionais, é a possibilidade de interação das pessoas com as informações, elas escolhem os assuntos de seu interesse e evitam os indesejáveis.

Ao se analisar a hipermídia apenas no aspecto educacional, notar-se-á a criação de um novo campo da tecnologia educacional chamado de “Hipermídia Pedagógica”, que vem diferenciar o “aprendizado assistido por computador” do “aprendizado interativo assistido por computador”. Isto porque a utilização da Hipermídia era feita unilateralmente, o usuário não interagiu com o programa, limitava-se a responder às questões formuladas. Com a interatividade, o aprendizado torna-se mais completo e dinâmico. Utilizando-se recursos de realidade virtual, o usuário passa a fazer parte do processo, proporcionando o desenvolvimento de suas capacidades de intervenção e adaptação ao sistema (Lévy, 1998).

Conjuntamente com a Hipermídia, se faz necessário conhecer também os outros recursos existentes da informática que permitem a utilização da Hipermídia, trata-se dos *hyperlinks*, hipertextos e hiperdocumentos.

## **- HYPERLINKS**

É o recurso utilizado para “navegar” na hipermídia, os “hyperlinks” são dispostos na tela do computador, que podem ser em formato de botões, de palavras do texto ou mesmo de uma frase completa que, ao serem ativados, direcionam para o assunto a que se refere o *hyperlink* (Lévy, 1999b).

## **- HIPERTEXTOS**

Os Hipertextos se apresentam semelhantes ao formato de texto tradicional, diferenciando apenas no fato de que o texto não é seqüencial, ou seja, o usuário ou leitor tem acesso a qualquer parte do texto, avançando para pontos de referência, retornando para lembrar informações já consultadas, ou simplesmente para pular informações que não sejam de seu interesse. Um hipertexto é possível graças aos *hyperlinks*, que fazem a conexão entre as várias partes do texto (Lévy, 1999b).

“A metáfora do hipertexto dá conta da estrutura indefinidamente recursiva do sentido, pois já que ele conecta palavras e frases cujos significados remetem-se uns aos outros, dialogam e ecoam mutuamente para além da linearidade do discurso, um texto já é sempre um hipertexto, uma rede de associações. O vocábulo “texto”, etimologicamente, contém a antiga técnica feminina de tecer. E talvez o fato deste tricô de verbos e nomes, através da qual tentamos reter o sentido, ser designado por um termo quase têxtil não seja uma coincidência. A humanidade, espécie falante, é também a raça que se veste. A roupa pacientemente tecida nos contém, nos delimita, forma uma interface colorida entre o calor de nossas peles e a rigidez do mundo. Os coletivos também cosem, através da linguagem e de todos os sistemas simbólicos de que dispõem, uma tela de sentidos destinada a reuni-los e talvez protegê-los dos estilhaços dispersos, insensatos, do futuro; uma capa de palavras capaz de abrigá-los da contingência radical que perfura a camada protetora dos sentidos e mistura-se, à sua revelia” (Lévy, 1999b, p. 73).

## **- HIPERDOCUMENTO**

O Hiperdocumento é a maximização da utilização dos recursos de hipertexto e *hyperlink*, aplicados na hipermídia.

Os Hiperdocumentos apresentam as informações em forma de imagens, sons, diagramas, *gifs* animados, vídeos, textos, etc. Utiliza-se também dos *hyperlinks* para realizar buscas rápidas de um determinado assunto, pular páginas que não são de seu interesse e aprofundar explicações, ou seja, explorar apenas o que lhe é útil (Lévy, 1999b).

## **- EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**

Para se entender como a Educação a Distância pode ser utilizada para o aprendizado, deve-se entender, conhecer e analisar as três correntes básicas que explicam o desenvolvimento da inteligência, o empirismo, o racionalismo e o construtivismo (Sancho, 1998).

Diretamente ligado às teorias construtivistas, as novas tecnologias aplicadas ao ensino a distância fizeram surgir uma nova forma de se obter o conhecimento e desenvolver a inteligência, a ela foi dado o nome de construcionismo, que é a construção do conhecimento através do uso do computador, o aprendizado é feito através do fazer, o aprendiz constrói algo do seu interesse e para o qual está motivado.

Utilizando-se de recursos virtuais e interativos, a educação a distância veio auxiliar a professores e alunos no desenvolvimento de novos conhecimentos. Também a utilização das redes (Internet e Intranet) vêm apoiar as diferentes vertentes de pesquisa e desenvolvimento, a utilização de hipermídias para fornecer instrução distribuída, *sites* educacionais, salas de aula virtuais (com características construtivistas e construcionistas) e ambientes distribuídos para aprendizagem cooperativa (Sancho, 1998).

O que não se pode esquecer, é que a educação a distância exige uma postura pedagógica inovadora e sem preconceitos por parte dos educadores. A utilização destas novas tecnologias revertem as tradições condutistas do ensino baseado nos livros, que se apresenta autoritário e expositivo com domínio quase exclusivo da turma pelo professor. As novas tecnologias aplicadas no ensino a distância só mudarão a natureza das atividades educacionais se dirigidas por mudanças fundamentais nas concepções e métodos de ensino e aprendizagem (Sancho, 1998).

Para alguns professores pode parecer que o ensino a distância, atualmente, com as novas tecnologias direcionadas para a educação, coloca em risco a sua carreira, imaginam a carreira de professor como uma profissão condenada. Realmente, pode-se observar que historicamente a evolução das novas tecnologias e dos meios de comunicação, vêm substituindo os antigos meios, e em alguns casos, substituindo profissionais e extinguindo profissões. O que ocorre na realidade é que as novas tecnologias forçam o aprimoramento das pessoas. Com os professores não é diferente, se faz necessário que se adequem às novas realidades, aos computadores, à Internet e demais tecnologias que venham surgir, de nenhuma forma ocorreria a substituição da

figura do professor, isto porque, no final das contas uma escola informatizada, com a simples presença das máquinas não muda nada (Sancho, 1998).

Para o professor, as novas tecnologias educacionais e os recursos do ensino a distância devem ser mais uma ferramenta. Da mesma forma que se utiliza do quadro de giz e do retroprojetor, deve também utilizar a Internet e as câmaras de vídeo, usando no complemento do seu trabalho. Aprender a utilizar a máquina e tais tecnologias se faz necessário para o seu aprimoramento profissional, conhecer suas possibilidades e limitações pode garantir ao profissional da educação um “lugar ao sol”. O primeiro passo, deve ser perder o medo do computador e tirá-lo do “altar”, dando à educação informatizada sua devida importância, deve o professor buscar entendê-la a fim de melhorar a sua prática pedagógica facilitando assim o processo de aprendizagem do aluno (Sancho, 1998).

Esta é a única forma de sucesso dos programas de ensino a distância, sem a participação de professores capacitados e engajados torna-se inviável a adoção de qualquer nova tecnologia no plano pedagógico de uma escola.

## **2.4. A BIOMECÂNICA DA ARTICULAÇÃO DO TORNOZELO E PÉ**

### **2.4.1. A ARTICULAÇÃO DO TORNOZELO E PÉ**

O complexo articular do Tornozelo e Pé é considerado uma estrutura multiarticular que depende diretamente da harmonia da relação biomecânica para um desempenho eficiente (Gould, 1993).

Segundo Gould (1993) e Magee (1997), as articulações do Tornozelo e Pé têm dois papéis importantes, um para orientar e para apresentar a planta do Pé corretamente em relação ao solo, quaisquer que sejam a posição da perna e inclinação do terreno, e o outro para modificar a forma e a curvatura dos arcos plantares para adaptar o Pé às irregularidades do terreno e também criar um sistema amortecedor dando ao passo elasticidade e flexibilidade. Alterações nessas relações podem levar à atuação de mecanismos

compensatórios para restabelecer o equilíbrio. A capacidade para detectar essas alterações específicas durante a marcha é absolutamente necessária, mas os movimentos simultâneos dos segmentos corporais podem criar um quadro confuso, por isso, é importante poder visualizar e analisar o movimento articular e segmentar do complexo Tornozelo e Pé.

## - OS ARCOS PLANTARES

Segundo Kapandji (1990), a abóbada plantar é um conjunto arquitetônico que associa harmoniosamente todos os elementos ósteo articulares, ligamentares e musculares do Pé. Graças à sua mudança de curvatura e sua elasticidade, a abóbada pode se adaptar a todas as desigualdades do terreno e transmitir ao solo os esforços e o peso do corpo nas melhores condições mecânicas para circunstâncias muito variadas. Ela desempenha o papel de um amortecedor indispensável para a suavidade da marcha. As alterações que aumentam ou diminuem suas curvaturas afetam gravemente o apoio no plano horizontal e repercutem obrigatoriamente sobre a corrida e a marcha, ou mesmo sobre a simples bipedestação.

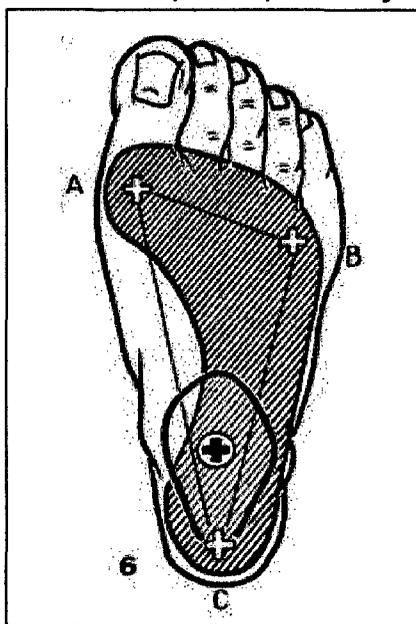


Figura 9 – Arquitetura do Pé – Os três Pontos de Apoio.

Fonte: Kapandji, IA, 1990.

A abóbada plantar possui três arcos e três pontos de apoio. Seus pontos de apoio estão compreendidos na zona de contato com o plano horizontal, ou impressão plantar. Eles correspondem à cabeça do primeiro metatarsiano (A), quinto metatarsiano (B) e as tuberosidades posteriores do Calcâneo (C). Entre os dois pontos A e B se tensiona o arco anterior, o mais curto e o mais baixo. Entre os dois pontos de apoio externo B e C situa-se o arco externo, de comprimento e altura intermediária e entre os dois pontos de apoio interno A e C se estende o arco interno, o mais longo e o mais alto. É o mais importante dos três, tanto no plano estático como no dinâmico (Kapandji, 1990).

#### **2.4.2. MOBILIZAÇÃO**

A mobilização do Pé e do antepé se realiza graças aos músculos dorsiflexores e flexores plantares do Tornozelo, que agem em relação aos eixos do complexo articular do Tarso posterior, onde os eixos XX' e UU' não são perpendiculares entre eles. Todos os músculos situados anteriormente ao eixo XX' realizam a Dorsiflexão e os músculos que se encontram posteriormente ao eixo XX' realizam a flexão plantar do Tornozelo. Podemos dividir estes músculos em relação ao eixo de Henke UU', um medial onde teremos os músculos Extensor próprio do Hálux (Ep), Tibial anterior (Ta), Tibial posterior (Tp), Flexor comum dos dedos (F) e Flexor próprio do Hálux (Fp) realizando a adução e supinação. Lateralmente encontramos os músculos extensor comum dos dedos (Ec), Fibular terceiro (Fa), Fibular Longo (LFL) e Fibular curto (LFC) realizando a abdução e pronação do Pé (Kapandji, 1990).

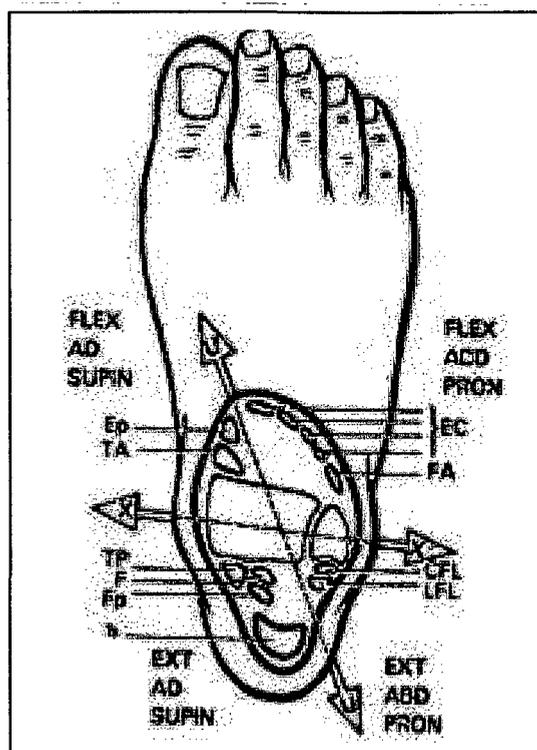


Figura 10 – Cardan Hetero-Cinético do Tornozelo – Músculos.

Fonte: Kapandji IA, 1990.

Uma revisão anatômica detalhada das articulações do Tornozelo e Pé pode ser vista em Kapandji (1990), Magee (1999) e Sobotta & Becher (1977).

### 2.4.3. BIOMECÂNICA DA ARTICULAÇÃO DO TORNOZELO E PÉ

Gould (1993), Magee (1997) e Perry (1992) relatam que a eficiência biomecânica do Tornozelo e Pé depende de sua capacidade de agir durante o ciclo da marcha. Para entendermos essas atividades, temos que conhecer os eixos e movimentos que ocorrem nas três grandes articulações desse complexo: a articulação Talocrural, Subtalar e Transtarsal.

O eixo da articulação Talocrural apresenta-se em uma direção oblíqua entre as proporções finais dos maléolos. Estudos têm demonstrado que a obliquidade do eixo articular é de aproximadamente 82° a partir da secção vertical da Tíbia. Os investigadores tentaram demonstrar que o eixo da articulação Talocrural não é um eixo simples, mas variável, e que depende da

posição das superfícies articulares. Inman, tem explicado que, embora possam haver variações, aproximadamente 80% de todos os casos de articulação Talocrural podem ser considerados como sendo de um eixo simples. A amplitude de movimento normal varia de 20° de dorsiflexão a 50° de flexão plantar, podendo variar para cada pessoa. Biomecanicamente o Pé necessita de 20° de flexão plantar e de 10° de dorsiflexão, quando o Joelho está estendido e o Pé em posição neutra para uma marcha adequada (Gould, 1993).

Na articulação Subtalar, seu eixo aumenta a complexidade desta estrutura articular. Alguns autores, Kapandji (1990), Gould (1993), Magee (1997), têm descrito o ângulo de inclinação do eixo da articulação Subtalar como sendo de 42° no plano transverso e 16° no plano sagital.

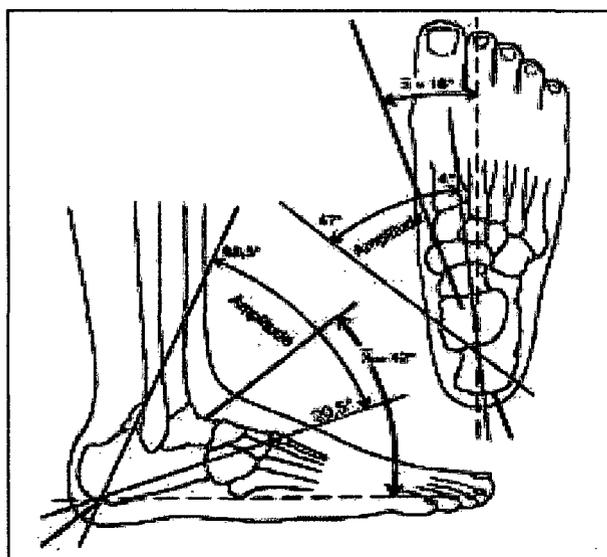


Figura 11 – Variações no Ângulo do Eixo da Articulação Subtalar.

Fonte: Gould, J. A, 1993.

De acordo com vários autores, Gould (1993), Magee (1997) e Perry (1992), o eixo da articulação Subtalar estende-se em uma direção oblíqua da superfície plantar pósterio-lateral à superfície dorsal ântero-medial. Os movimentos na articulação Subtalar ocorrem em um eixo triplanar. O movimento triplano refere-se ao movimento que ocorre simultaneamente nos três planos com movimento concomitante com um eixo simples. A pronação

pode ser definida como o movimento triplano que consiste no movimento simultâneo do Calcâneo e do Pé em direção à eversão do Calcâneo (plano frontal), abdução (plano transversal) e dorsiflexão (plano sagital). A supinação é o movimento triplano inverso com inversão do Calcâneo (plano frontal), adução (plano transversal) e flexão plantar (plano sagital). Estes movimentos só ocorrem com o Pé em cadeia cinética aberta. Durante a cadeia cinética fechada, as forças de fricção, reação do solo e descarga de peso evitam a adução-abdução e a dorsiflexão-flexão plantar de um movimento de cadeia aberta.

Segundo Gould (1993, p. 295-296), a função principal da articulação Subtalar é permitir a rotação da perna no plano transversal durante a fase de apoio da marcha. Quando a pessoa está de pé e gira externamente a perna esquerda, o arco do Pé esquerdo irá aumentar quando a articulação Subtalar entrar em supinação, em uma visão posterior, observaríamos uma inversão do Calcâneo. A amplitude de movimento da articulação Subtalar tem sido estimada como de 20° a 62°, sendo que a supinação seja o dobro da amplitude de pronação, 20° e 10° respectivamente. em uma marcha normal são necessários 4° a 6° de pronação e 8° a 12° de supinação.



Figura 12 – Supinação da Articulação Subtalar com Rotação Tibial Externa.

Fonte: Gould, J. A, 1993.

De acordo com alguns autores, Gould (1993) e Magee (1997), a articulação transtarsal é composta de dois eixos, um oblíquo e um longitudinal. A posição da articulação Subtalar determina a adequada localização dos dois eixos da articulação transtarsal. Se os planos são traçados nos dois eixos da articulação Transtarsal, eles irão se tornar paralelos com a pronação da articulação Subtalar (fig 13 - A) O paralelismo resultante permite que o Pé fique flexível. Quando a articulação Subtalar se move da posição prona para neutra e a seguir supina, os planos convergem e os ossos do Pé travam-se, formando uma estrutura rígida (fig.13 - C).

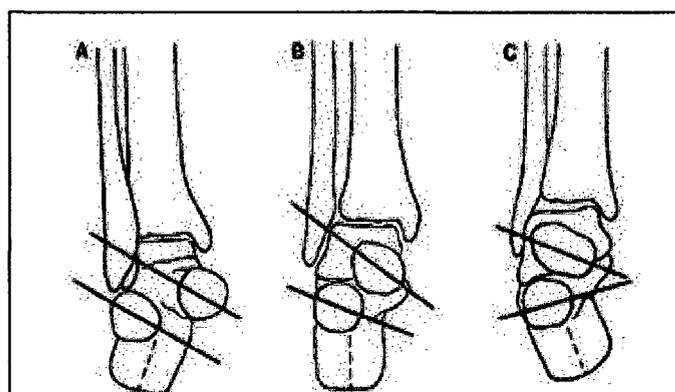


Figura 13 – Posição dos Planos dos Eixos da Articulação Transtarsal durante:

A: Pronação; B: Posição Neutra; C: Supinação.

Fonte: Gould, J. A, 1993.

#### 2.4.4. MARCHA NORMAL

Durante principalmente a fase de apoio da marcha, o Pé executa uma série de funções biomecânicas importantes, esta fase dura aproximadamente 0,63 segundos, permitindo uma quantidade de tempo para que ocorram estas atividades. As funções que o Pé deve desempenhar durante a fase de apoio são: base de suporte, adaptação para acomodação em qualquer terreno, absorvedor de choque, alavanca rígida para propulsão eficiente e mecanismo de absorção da rotação transversa da perna. Esse sincronismo é extremamente importante para o desenvolvimento normal da marcha. O ciclo

normal da marcha compreende duas fases: uma fase de apoio e outra fase de oscilação. A fase de apoio se divide em contato do calcanhar, aplanamento do Pé ou descarga de peso, apoio médio, apoio terminal e pré-oscilação ou propulsão. A fase de oscilação se divide em oscilação inicial, média e terminal (Perry, 1992).

## - FASE DE APOIO

### CONTATO DO CALCANHAR

Caracteriza-se pelo momento em que o calcanhar toca o solo, neste contato o quadril encontra-se flexão, o joelho estendido e o tornozelo em dorsiflexão para neutro. Esta fase dura por volta de 2% do ciclo da marcha e tem como objetivo posicionar o membro inferior para o início da fase de apoio. O membro oposto encontra-se em apoio terminal (Perry, 1992, p. 12).

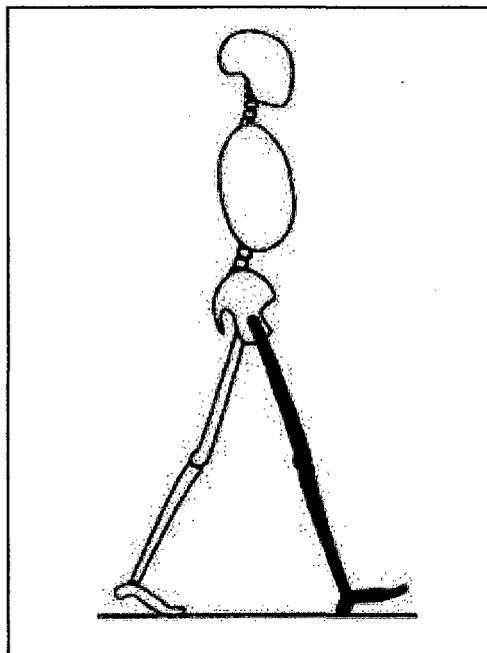


Figura 14 – Toque do Calcanhar.

Fonte: Perry J, 1992.

## APLANAMENTO DO PÉ OU DESCARGA DE PESO

Esta fase marca o começo da fase de duplo apoio e corresponde de 0% a 10% do ciclo da marcha. O peso do corpo está sendo transferido para o membro que está na frente, o joelho encontra-se semi-fletido para absorção de choque e o tornozelo quase em neutro. Tem como objetivo manter a estabilidade para o apoio simples pois o membro oposto encontra-se em pré-oscilação (Perry, 1992, p. 12).

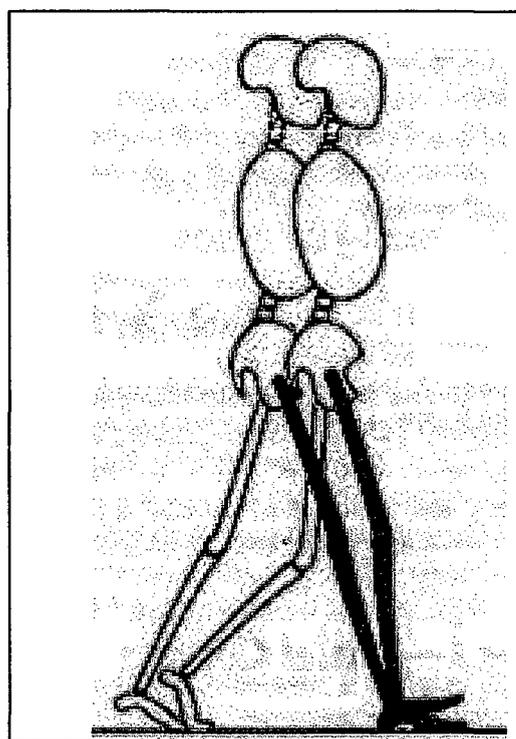


Figura 15 – Aplainamento do Pé ou Resposta de Carga.

Fonte: Perry J, 1992.

## APOIO MÉDIO

Fase em que o Pé está diretamente sobre um dos membros, o tornozelo encontra-se em dorsiflexão, o joelho e quadril estendidos e o membro oposto em oscilação média. Corresponde de 10% a 30% do ciclo da marcha e tem como objetivo manter a estabilidade do tronco e pelve através principalmente do músculo Glúteo Médio e promover a progressão do membro a frente do membro estacionário (Perry, 1992, p. 13).

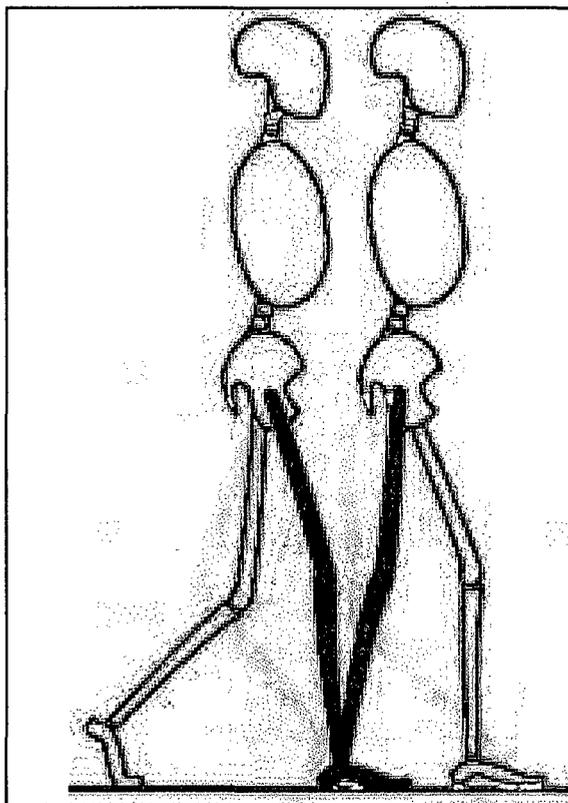


Figura 16 – Apoio Médio.

Fonte: Perry J, 1992.

### **APOIO TERMINAL**

Corresponde a 30% a 40% do ciclo da marcha e inicia-se com a elevação do calcanhar do membro de apoio e termina com o toque de calcanhar do outro membro. A elevação do tornozelo é acompanhada por uma extensão leve do joelho seguida de uma flexão para se iniciar a fase de oscilação. Nesta fase o membro oposto encontra-se em oscilação terminal e seu objetivo é a progressão do corpo a frente do membro suporte (Perry, 1992, p. 13).

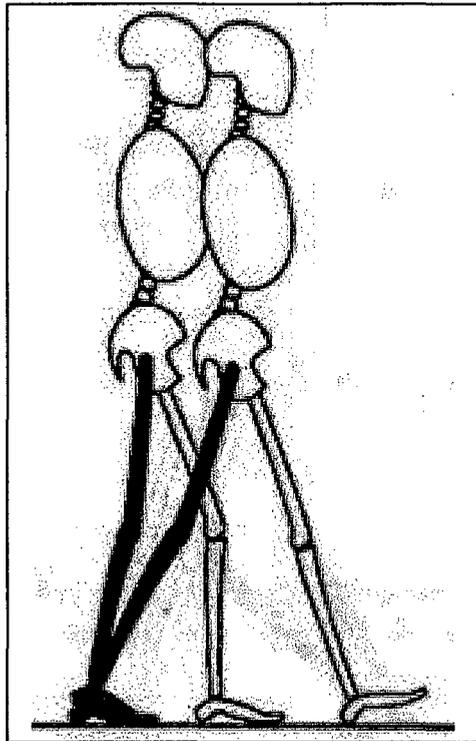


Figura 17 – Apoio Terminal.

Fonte: Perry J, 1992.

### **PRÉ-OSCILAÇÃO**

Corresponde a segunda fase de duplo apoio e começa com o contato do outro membro e termina com o começo do desprendimento dos dedos. Corresponde de 50% a 60% do ciclo da marcha e tem como objetivo preparar o membro para a fase de balanço. O joelho está mais fletido e o tornozelo em flexão plantar e o membro oposto encontra-se em resposta de carga (Perry, 1992, p. 14).

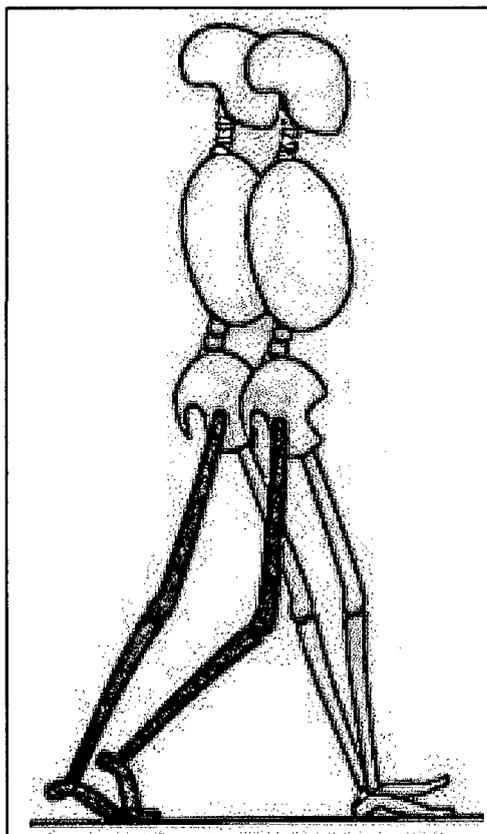


Figura 18 – Pré-Oscilação.

Fonte: Perry J, 1992.

### **OSCILAÇÃO INICIAL**

Tem início quando o Pé deixa o solo e termina quando o Pé oscilante fica posterior ao Pé de apoio, ocorre um aumento da flexão do Joelho e quadril até  $70^\circ$  e o tornozelo entra em dorsiflexão parcial. Tem como função liberar o Pé para o avanço do membro enquanto o membro oposto encontra-se em apoio médio. Corresponde de 60% a 73% do ciclo da marcha (Perry, 1992, p. 14).

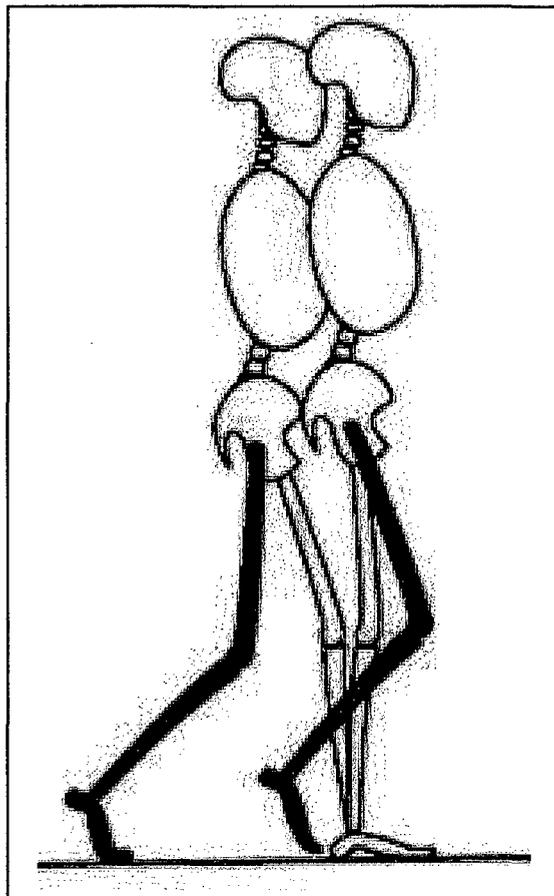


Figura 19 – Oscilação Inicial.

Fonte: Perry J, 1992.

## **OSCILAÇÃO MÉDIA**

Corresponde de 73% a 87% do ciclo da marcha, o pé em oscilação passa a frente do membro suporte e o membro oposto encontra-se em apoio médio final. Ocorre um aumento maior de flexão de quadril, o joelho começa a se estender e o tornozelo permanece em dorsiflexão, momento importante para manter o Pé liberado para o avanço do membro (Perry, 1992, p. 15).

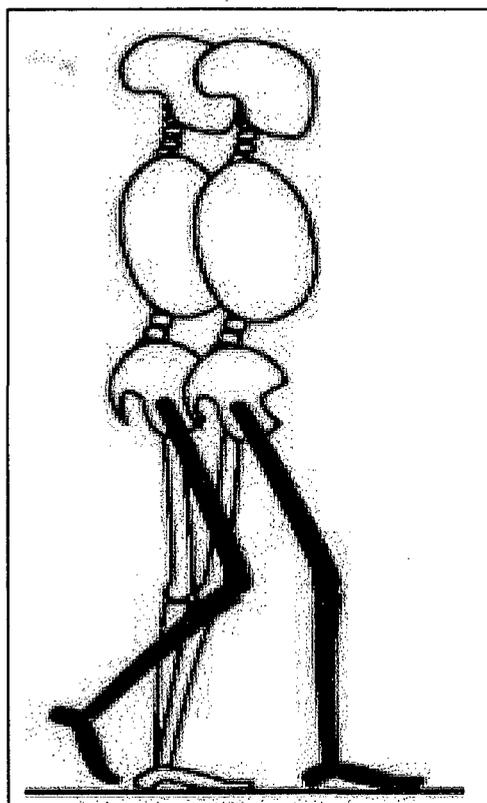


Figura 20 – Oscilação Média.

Fonte: Perry J, 1992.

### **OSCILAÇÃO TERMINAL**

Nesta fase a tíbia encontra-se vertical ao solo e termina quando o calcanhar toca o solo, o quadril mantém-se em flexão parcial, o joelho estendido e o tornozelo em dorsiflexão para neutro, importante para manter o membro a frente e preparar para a próxima fase, pois o membro oposto encontra-se em apoio terminal. Corresponde de 87% a 100% do ciclo da marcha (Perry, 1992, p. 15).

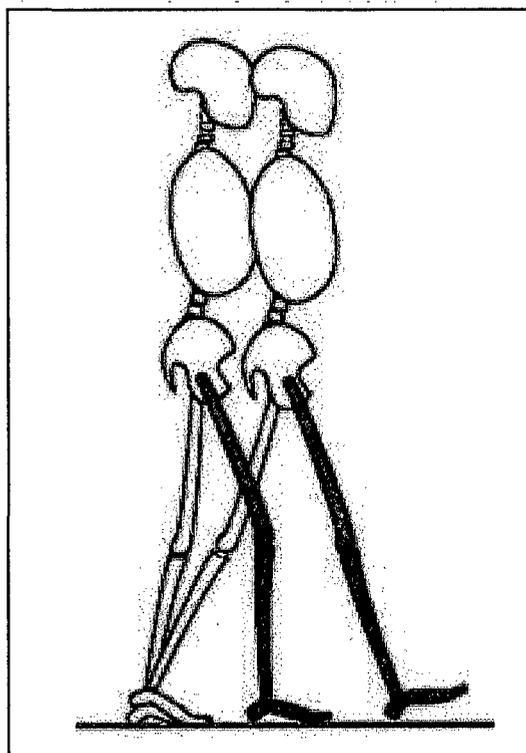


Figura 21 – Oscilação Terminal.

Fonte: Perry J, 1992.

O apoio duplo acontece quando os dois Pés estão em contato com o solo, ocorre duas vezes na fase de apoio entre o toque do calcanhar e o aplanamento do Pé e entre o apoio terminal e a pré-oscilação, corresponde a 10% do ciclo da marcha. Sua duração é inversamente proporcional a velocidade, pois durante a corrida está fase não se encontra presente. Com um aumento na cadência da marcha, ou seja, número de passos/minuto, haverá uma diminuição da fase de apoio e oscilação. As mulheres possuem uma cadência em torno de 6 a 9 passos por minuto mais rápida que a dos homens, mas os homens são 5% mais velozes que as mulheres (Perry, 1992).

Resumidamente, durante a fase de apoio, a articulação Subtalar age como torque conversor, pela absorção da rotação do membro inferior, enquanto o Pé mantém sua linha de progressão. A pronação e supinação da articulação subtalar direcionam os planos dos eixos da articulação Transtarsal para um paralelismo ou convergência. Assim, o Pé é transformado de uma estrutura acomodativa e flexível no toque de calcanhar para um braço rígido, para uma efetiva propulsão na retirada do Hálux. O mecanismo de absorção de

choque é produzido através da pronação da articulação Subtalar, entretanto, qualquer retardo ou demora de um destes períodos da fase de apoio altera a eficiência e produz uma marcha anormal.

## 2.5. ALTERAÇÕES BIOMECÂNICAS DO TORNOZELO E PÉ

As alterações biomecânicas na marcha geralmente apresentam um fator causal comum, quantidades anormais de pronação articular de algum componente da fase de apoio da marcha. Esta anormalidade existe em função de um movimento compensatório sobre o eixo triplanar da articulação Subtalar resultando em uma alteração no alinhamento normal do Pé (Inman, 1994).

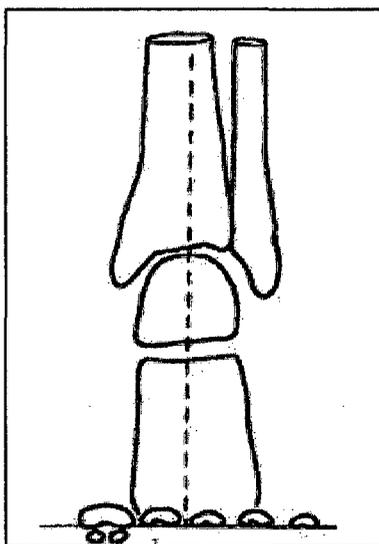


Figura 22 – Alinhamento Normal do Pé.

Fonte: Gould, 1993.

Gould (1993) e Magge (1997) consideram a pronação compensatória normal é um estado temporário ou intermitente da pronação da articulação subtalar, constantes nas fases de apoio e propulsão. A consequência desta alteração é a hipermobilidade, ou excessivos movimentos da articulação, ou estresse, ou descarga de peso, quando a articulação deve ser estável ou fixa. Esta instabilidade irá diminuir a capacidade da articulação de transmitir adequadamente as forças de descarga de peso e subseqüentemente irá criar microtraumas aos tecidos moles, cabeça dos metatarsos e articulações

interfalangeanas. Lutter refere que a pronação anormal contribui com 56% dos problemas do Pé sentidos pelos corredores, nas clínicas de medicina desportiva.

Cinco tipos de Pé causam compensação na articulação Subtalar sob forma de pronação anormal:

### **2.5.1. ANTEPÉ VARO**

Caracteriza-se por um antepé invertido na bissecção, na porção posterior do Calcâneo, quando a articulação Subtalar está em posição neutra (Gould, 1993).

Hlavac (1970) refere que esta anormalidade da articulação Mediotársica provavelmente resulta da falência da cabeça e colo do Tálus em sofrer a desrotação total de sua posição infantil original. Esta rotação é em forma de uma torção em valgo, igual na vida adulta, de 35° a 40° de inclinação valgo da cabeça e colo do Tálus em relação à tróclea. A compensação ocorrendo no eixo subtalar triplano durante a descarga de peso permite que o componente medial do antepé faça contato com o solo. A compensação pode ocorrer apenas quando é possível uma adequada pronação, permitindo assim ao Calcâneo sofrer eversão e permitir que toda superfície plantar suporte o peso.

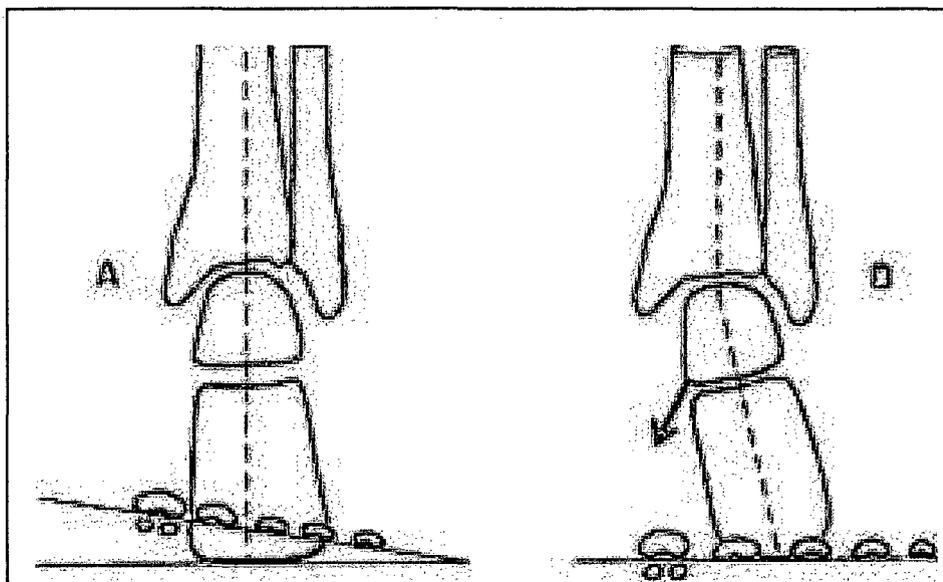


Figura 23 – A: Vista Anterior de uma Deformidade em Varo do Antepé, Não Compensada;

B: Antepé em varo.

Onde a seta indica a posição do tálus em adução e flexão plantar. Note-se a eversão do calcâneo.

Fonte: Gould, 1993.

Segundo Gould (1993), o antepé varo lembra um Pé plano ou chato. Posteriormente, o Calcâneo fica evertido. Medialmente, o arco longitudinal está ausente, com a cabeça do Tálus proeminente proximalmente à tuberosidade do Navicular. A deformidade do Hálux valgo está geralmente associada com este tipo de Pé, dependendo da quantidade de pronação compensatória necessária e da cronicidade do problema. Esta pronação excessiva impede a função de rigidez do braço de alavanca, que é essencial para a propulsão normal. A retirada é tentada no complexo osteoarticular frouxo. Em função desta instabilidade, tanto no antepé quanto no retopé aparecem forças anormais de cisalhamento entre as cabeças dos metatarsos podendo levar a sintomas como fasciítes, inflamação sinovial, calosidades, estresse ligamentar, neuroma interdigital, fadiga postural, condromalácea patelar, tendinites e algias na perna.

## 2.5.2. ANTEPÉ VALGO

A deformidade em valgo contrasta diretamente com o antepé varo, já que as estruturas mediais do Pé estão em contato com a superfície enquanto que a face lateral está suspensa. Quando o antepé não consegue acomodar este desequilíbrio, a articulação subtalar irá sofrer uma supinação em uma fase de apoio, e pronação na fase seguinte (Gould, 1993).

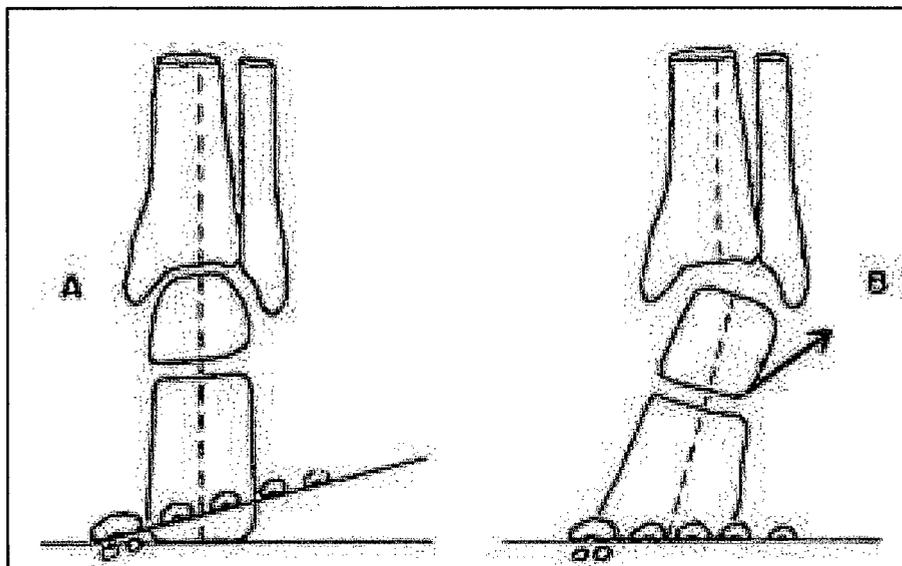


Figura 24 – A: Vista Anterior de um Valgo de Antepé, Não Compensada;  
B: Valgo de Antepé.

Onde a seta indica a posição do tálus em adução e flexão dorsal. Note-se a inversão do calcâneo.

Fonte: Gould, 1993.

Segundo Gould (1993), o médio apoio da marcha geralmente não é afetado pelo valgo de antepé abaixo de  $6^\circ$ . Entretanto, com uma variação maior do valgo, irá exigir uma compensação nos eixos da articulação Subtalar e Mediotársica durante a fase de contato e a de médio apoio do ciclo da marcha. Tem sido sugerido que esta supinação compensatória seja uma resposta das forças de reação laterais do solo que promovem uma pronação da articulação Mediotársica ou bloqueio contra o retropé. O retropé instável irá sofrer uma inversão sobre o eixo longitudinal da articulação Mediotársica, causando um

movimento supinatório. Na elevação do calcanhar, as forças de reação no solo que agem lateralmente são grandes, resultando em um movimento da pronação na articulação Subtalar durante a impulsão. Esta pronação excessiva na fase de impulsão do ciclo da marcha pode desencadear sintomas associados com hiper mobilidade nas articulações metatarsofalangeanas e interfalangeanas resultando em um estado de instabilidade durante a retirada.

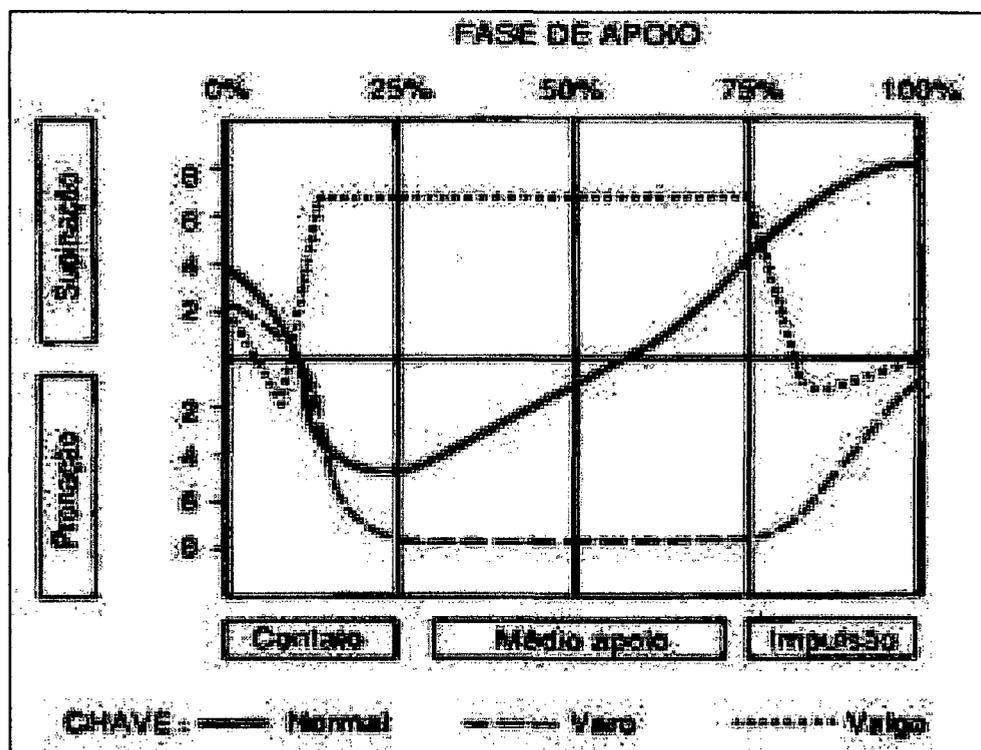


Figura 25 – Padrão Técnico de Movimento da Articulação Subtalar do Antepé Normal ao Alinhamento Posterior do Pé, Deformidade em Varo do Antepé Compensado, Deformidade em Varo do Antepé Compensado.

Fonte: Gould, 1993.

O antepé valgo lembra um Pé cavo típico ou arco alto. Esta anormalidade pode estar associada com varo do retropé ou subtalar. Este tipo de Pé será um mau absorvedor de choque e conseqüentemente transmitirá um aumento de forças do solo para as estruturas da articulação proximal. O antepé valgo também pode ser confundido com outra alteração clínica envolvendo a posição de flexão plantar do complexo do primeiro raio o Pé. Schoenhaus e Jay

(1980) descrevem a flexão plantar do primeiro raio como secundária ao valgo do antepé e sugerem que existe uma maior ocorrência de antepé valgo do que antepé varo em função dessa flexão plantar. McPoil, Schuit e Knecht (1985), comprovam estes achados em um estudo realizado em mulheres normais com a idade variando de 19 a 30 anos. 45% delas apresentam um antepé valgo, enquanto que 15% apresentam uma flexão plantar do primeiro raio.

### **2.5.3. RETROPÉ VARO**

De acordo com Gould (1993), o retropé Varo caracteriza-se por uma falência do Calcâneo posterior em sofrer uma desrotação completa de sua posição original. Em cadeia cinética aberta observa-se um Calcâneo invertido quando a articulação subtalar está em posição neutra e a articulação Mediotársica em pronação (fig. 32 - A). Em cadeia cinética fechada, o retropé e o antepé irão se inverter em relação ao solo, levando o mediopé a uma posição de ausência de descarga de peso. Clinicamente este estado de descompensação é raro, porque a articulação subtalar sofre uma pronação para posicionar o calcanhar na vertical em relação ao solo e o antepé em contato total (fig. 32 - B). Diferentemente das anormalidades descritas anteriormente, só ocorre a pronação compensatória quando o calcanhar e o Pé apresentam em contato com o solo. A avaliação clínica revela um moderado grau de varo do retropé de 2° a 3°, ocorrendo geralmente com o Pé cavo. Subotnick e Root e Coll. (1985), relataram poucos sintomas para este tipo de Pé durante as atividades de vida diária. Porém, durante atividades esportivas, ocorrem estiramentos de tecidos plantares, esporões, bursites, sintomas patelares e estiramento dos tendões em função da reduzida propriedade de absorção de choque deste tipo de Pé.

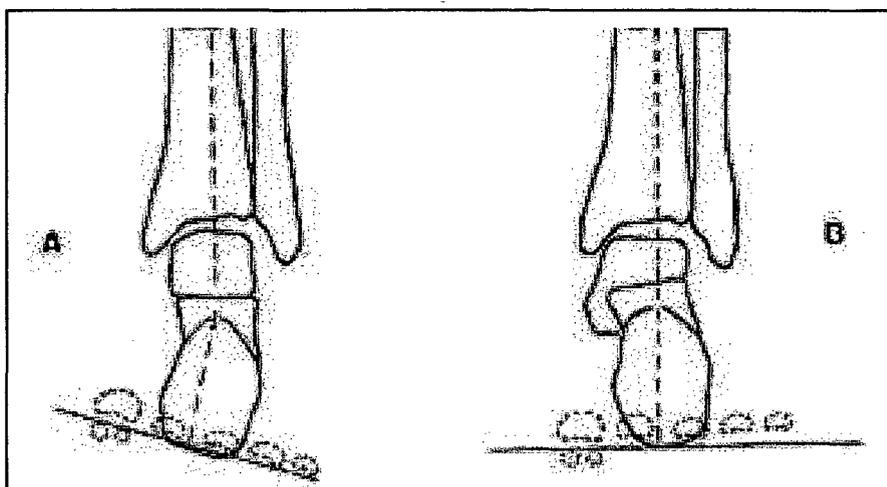


Figura 26 – A: Vista Posterior de Retropé Varo Não Compensado (observa-se a posição invertida do retropé e antepé)

B: Retropé Varo Compensado.

Onde observa-se a posição de adução e flexão plantar do tálus, utilizada para trazer o calcâneo para a posição vertical.

Fonte: Gould, J. A., 1993.

#### 2.5.4. EQUINO

Segundo Gould (1993), o equino pode ser definido como uma limitação dos 10° de dorsiflexão necessários à marcha quando a articulação subtalar está em neutro, o mediopé pronado e o Joelho estendido. (fig. 33 - A) Devido a necessidade de 10° de dorsiflexão na fase de médio apoio da marcha, uma limitação neste movimento cria uma pronação compensatória sobre o eixo da articulação subtalar logo antes da elevação do calcanhar (fig. 33 - B). Esta pronação é proporcional à quantidade de limitação de dorsiflexão. Podem haver compensações na articulação Mediotársica sobre eixo oblíquo, produzindo um dorsiflexão do antepé sobre o retropé que pode chegar a 10°. Estes movimentos compensatórios criam um Pé hipermóvel durante a fase inicial de impulsão, causando uma sobrecarga de cisalhamento na superfície plantar das cabeças do terceiro, quarto e quinto metatarsos.

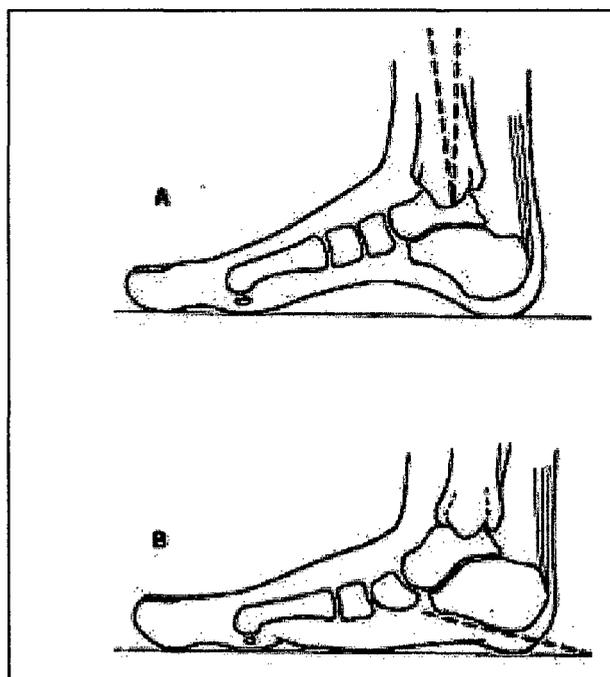


Figura 27 – A: Posição Neutra do Pé (Vista Medial).

Onde nota-se a progressão da linha da tíbia descrevendo 10° de anteriorização sobre a cúpula talar.

B: Antepé Compensado Causado pelo Eqüino.

Fonte: Gould, J. A., 1993.

Em atletas, a causa da deformidade em eqüino é de natureza funcional, ocorre quando o músculo Gastrocnêmio ou o Solear, ou ambos, tornam-se encurtados como consequência de um desequilíbrio muscular, ou hipertrofia com encurtamento associado. Outros fatores causais incluem as deformidades ósseas congênitas ou adquiridas da articulação do Tornozelo, bem como encurtamento congênito dos músculos Gastrocnêmios, Íliopsoas e tendões, que causa compensação de outras articulações do membro inferior para uma locomoção completa (Gould, 1993). Os sintomas comuns associados a esta alteração são a dor no arco medial, fascíte plantar e fadiga muscular na perna. Alguns autores também têm referido um aumento na incidência de entorses ligamentares em atletas que apresentam esta deformidade como consequência da sobrecarga de inversão causada pela tensão do músculo Gastrocnêmio.

## 2.6. OUTROS FATORES

É de consenso de vários autores, Gould (1993), Magee (1997) e Perry (1992), que algumas alterações extrínsecas como a Tíbia vara podem levar a um desvio no 1/3 distal da Tíbia na direção da inversão. Em cadeia cinética fechada as influências dessa deformidade podem levar a um retropé varo. Durante a marcha existe uma pronação compensatória ao nível da articulação subtalar maior que 4° para levar o calcânhar a uma posição vertical. A Tíbia vara também pode levar a alterações na articulação do Joelho, criando sobrecargas sobre a articulação femoropatelar durante atividades esportivas. Esta anormalidade pode estar associada a algum grau de retropé varo e tem sido relatada como um componente do Pé cavo.

## CAPÍTULO TERCEIRO

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1. MODELO DE ESTUDO

Utilizou-se buscas de referências bibliográficas através da Internet, *sites*, diálogos com professores da área pedagógica e Fisioterapeutas, análise de artigos de revistas e uma profunda revisão bibliográfica individual.

#### 3.2. TIPO DE PESQUISA

Caracteriza-se como uma pesquisa aplicada e quantitativa com o objetivo descritivo para caracterizar o campo investigado e o estabelecimento das relações entre as variáveis. O procedimento técnico de levantamento de dados envolveu uma interrogação direta a professores e alunos do Curso de Graduação em Fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (Mazzotti & Gewandsznajder, 1999).

#### 3.3. POPULAÇÃO/AMOSTRA

O universo da pesquisa envolveu trinta alunos do terceiro período e dez professores, ambos do curso de graduação em Fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

#### 3.4. METODOLOGIA E MATERIAL

Na metodologia para a criação do cd-rom Biomecânica do Pé foram utilizadas imagens do *software Footscan/2000*. A mesma tecnologia é usada pelos profissionais para análise das alterações da Biomecânica do Pé. Outro recurso utilizado na produção da multimídia foi o programa Microsoft

PowerPoint criando animações e apresentações, contribuindo para a melhoria da didática da aula.

### 3.4.1. O SOFTWARE FOOTSCAN/2000

O *Footscan3D Box* é projetado para calibrar especialmente os valores da Plataforma Footscan com os valores de uma plataforma de força.

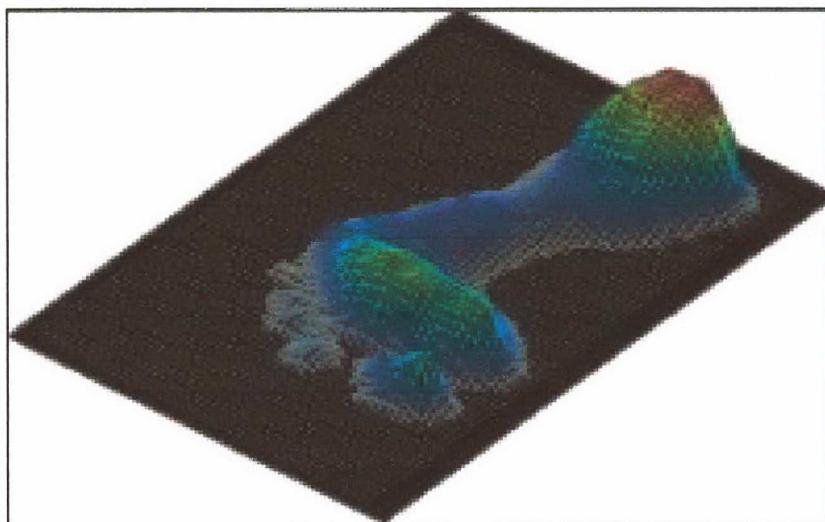


Figura 28 - Apresentação em 3D dos Pontos de Pressão do Pé utilizando o *Footscan*.

Fonte: *Software Footscan 2000*.

Outras aplicações são:

A sincronização da máquina fotográfica infravermelha com a plataforma do *footscan*; a sincronização de EMG com a plataforma do *footscan*; e pode ser usado como cartão-leitor de PCMCIA para o sistema de controle do *footscan*.

As previsões para aplicações futuras são: A sincronização do sistema de controle do *footscan* com a plataforma do equipamento; a calibração do sistema de controle do *footscan* com uma plataforma de força.

## - DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS SISTEMAS DO FOOTSCAN

A plataforma do *footscan* é uma plataforma medidora baseada em sensores de polímeros condutivos (resistência que mede o sistema) por medir as seguintes variáveis:

Divisão da pressão local debaixo do pé durante demonstração do pé em locomoção e o componente vertical da força de reação do chão.

A plataforma do *footscan* é distinta pelas características seguintes:

Alta frequência; alta resolução espacial; segurança de sobrecarga; design antideslizante; uma fina plataforma conectada por cabo de 8-pole.

As aplicações típicas para a plataforma são:

Investigações ortopédicas; investigações em biomecânica, por exemplo, gravando o local de pressão embaixo do pé quando está parado, andando ou correndo; verificação do progresso de reabilitação com próteses, depois de fraturas etc.; investigações neurológicas, por exemplo "*Romberg Test*"; e problemas de postura.

O desenvolvimento do sistema *footscan* é totalmente compatível com a tecnologia clínica, isto torna possível pesquisar mais adiante analisando um paciente caminhar, e isto pode ser feito em um ambiente completamente natural. Com o *footscan*, podem ser conferidos diretamente os efeitos do caminhar com um sapato, por exemplo.

Os princípios de operação gerais são iguais, as medidas dinâmicas são mudadas muito ligeiramente (*Footscan*, 2000).

## - UTILIZAÇÃO CLÍNICA

O *footscan* versão clínica usa a mais recente tecnologia desenvolvida. O sistema é composto de três partes principais: A plataforma *footscan* com cabo de conexão, o *software* e um computador pessoal.

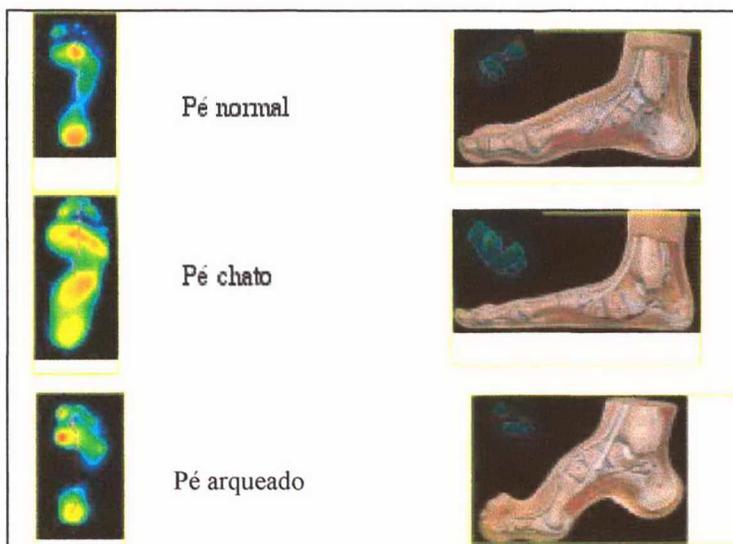


Figura 29 – Apresentação Gráfica do Pé utilizando o *Footscan*.

Fonte: *Software Footscan 2000*.

A configuração de *footscan* fará imagens de pressão afiadas e precisas de um o pé de paciente. O *software* foi escrito prestando atenção ao máximo de facilidade ao usuário para sua operação. Pode ser usado o teclado ou o mouse para operação.

O usuário pode selecionar um dos vários idiomas diferentes nos quais o programa é operado. Pode também escolher livremente o tipo de computador.

A utilização de um computador mais avançado com configuração específica abre uma maior gama de opções tais como: projeções de tela, análise de movimento que usa máquina fotográfica, etc.

## - PRINCÍPIOS GERAIS DE OPERAÇÃO

O usuário monta a configuração completa (computador, caixa, cabos, tapete), aciona o programa, entra com as coordenadas do paciente na tela principal, uma medida estática é executada. A imagem resultante pode ser analisada. Uma medida dinâmica é executada posteriormente, a partir da marcha do paciente pelo quarto com o pé esquerdo ou direito dele no tapete de sensor.

O resultado é apresentado em um gráfico de pressão de máximo e pode ser avaliado usando modelos apresentados no fundo da tela.

Os dados podem ser transferidos e arquivados em um banco de dados em disco.

Nesta versão clínica, há uma análise mais detalhada do pé onde as forças serão calculadas e apresentadas em um gráfico diferente.

Os equipamentos necessários para utilização deste equipamento são: um tapete de scanner para análise da pressão dos pés; uma caixa de energia específica para dar força à plataforma; o computador que pode ser do tipo PC com impressora colorida.

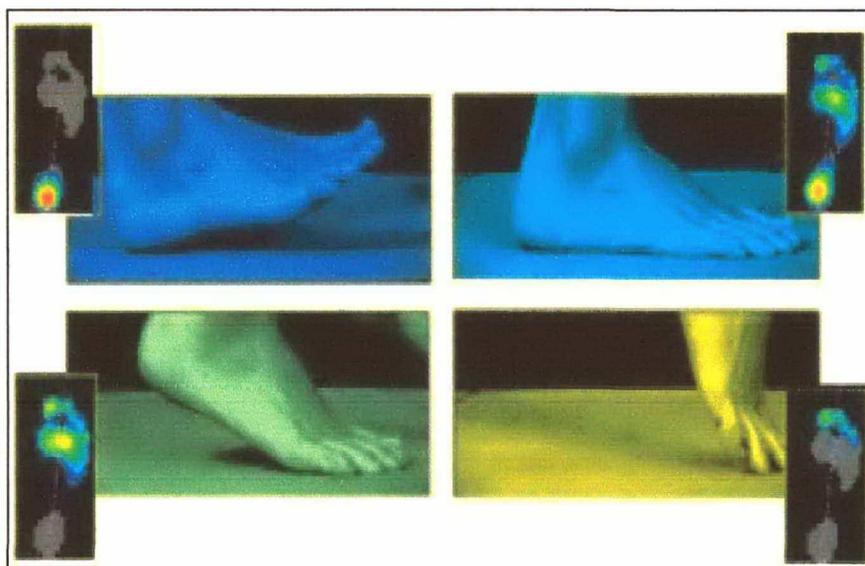


Figura 30 – A Utilização do Equipamento.

Fonte: Software Footscan, 2000.

### 3.4.2. OUTROS SOFTWARES UTILIZADOS

#### - MICROSOFT POWERPOINT

O Microsoft PowerPoint foi utilizado com todos seus recursos e efeitos especiais para tornar interessante e completam as apresentações *on-line* (eletrônica) quando se desejar fazer uma exposição sobre os recursos didáticos para explicações sobre a Biomecânica do Pé.

### **3.4.3 INSTRUMENTO DE COLETA**

O questionário foi elaborado com questões de múltipla escolha num total de 10 perguntas para os professores e 30 para os alunos sendo aplicadas após a exibição da multimídia sob a orientação do professor responsável pela sua elaboração, sendo que foram gastos em média 15 minutos para as respostas.

A aplicação do questionário foi realizada junto ao corpo docente e discente envolvidos no processo e a coordenação do curso de Fisioterapia da PUC Minas. Discutiu-se a eficiência e eficácia da utilização desta nova tecnologia e o impacto por ela produzido na Universidade.

### **3.5. TABULAÇÃO DE DADOS**

Fez-se a tabulação dos dados e levantaram-se os gráficos com os percentuais dos itens através do Programa Excel seguido de uma análise sucinta de cada questão.

Após a análise, cruzaram-se os dados do questionário aplicado ao corpo docente e discente.

## CAPÍTULO QUARTO

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 4.1. TABULAÇÃO E COMENTÁRIO DA PESQUISA DE CAMPO

##### 4.1.1. PESQUISA JUNTO AOS PROFESSORES

O público alvo pesquisado é composto de 10 professores universitários com Graduação em Fisioterapia e Pós-graduação em nível de Especialização, Mestrado e Doutorado que lecionam no Curso de Graduação em Fisioterapia – Puc-Minas, com uma média de 4 anos de experiência em Magistério e idade média cronológica de 31 anos.

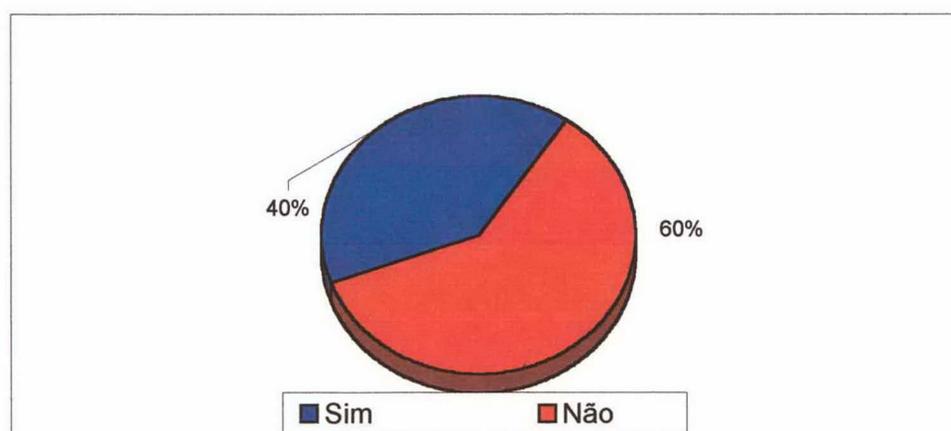


Figura 31 - Participação em Curso de Informática.

Dentro do público pesquisado apenas 40% já freqüentaram curso específico sobre informática. Nota-se que não há, ainda, uma preocupação dos professores em se qualificarem nesta área, apesar da universalização do uso do computador.

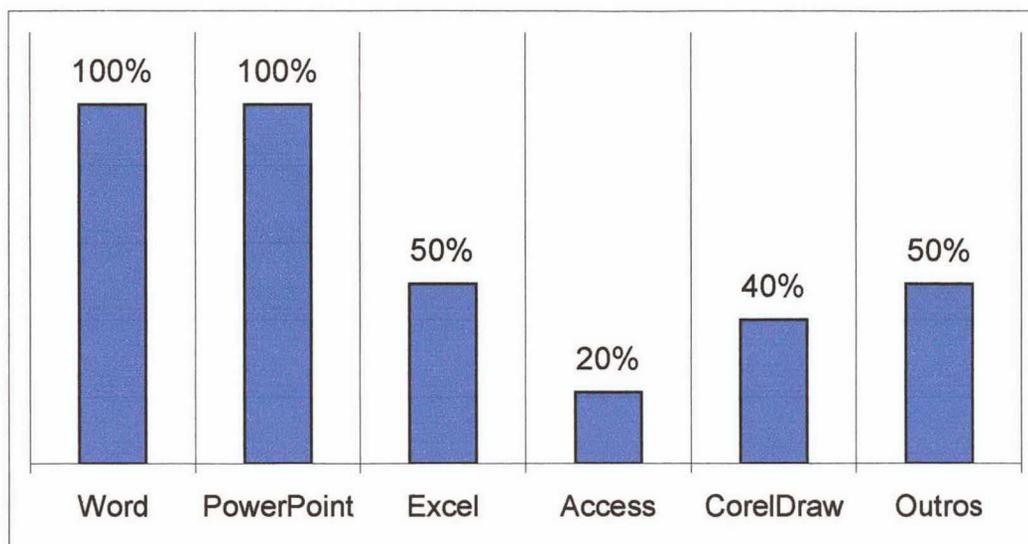


Figura 32 - Domínio de Programas de Computação.

Apesar dos professores pesquisados, em sua maioria, não participaram de cursos específicos de informática, todos eles utilizam dos programas Word e Excel, embora seja de maneira empírica, por facilitar seu trabalho acadêmico.

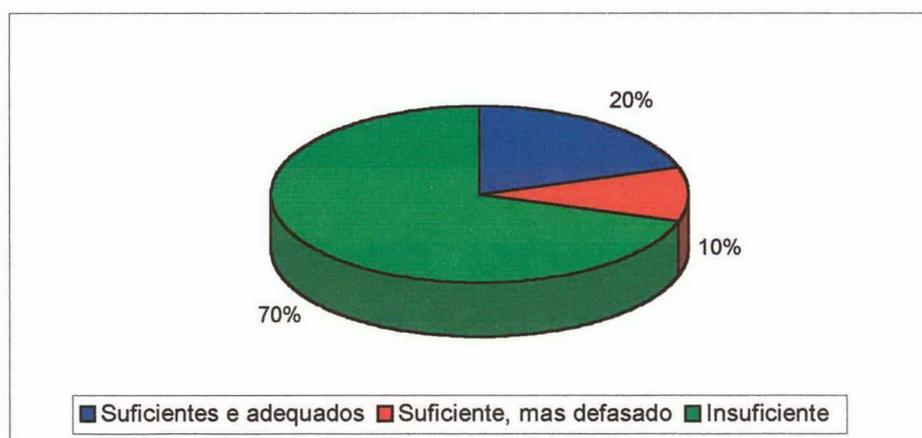


Figura 33 - Recursos Tecnológicos na Universidade.

Dentre os professores pesquisados, 70% considera insuficiente a disponibilidade de recursos tecnológicos de multimídia oferecidos pela Universidade onde trabalham. Urge que se faça uma reciclagem neste sentido, uma vez que tais recursos favorecem a construção da aprendizagem.

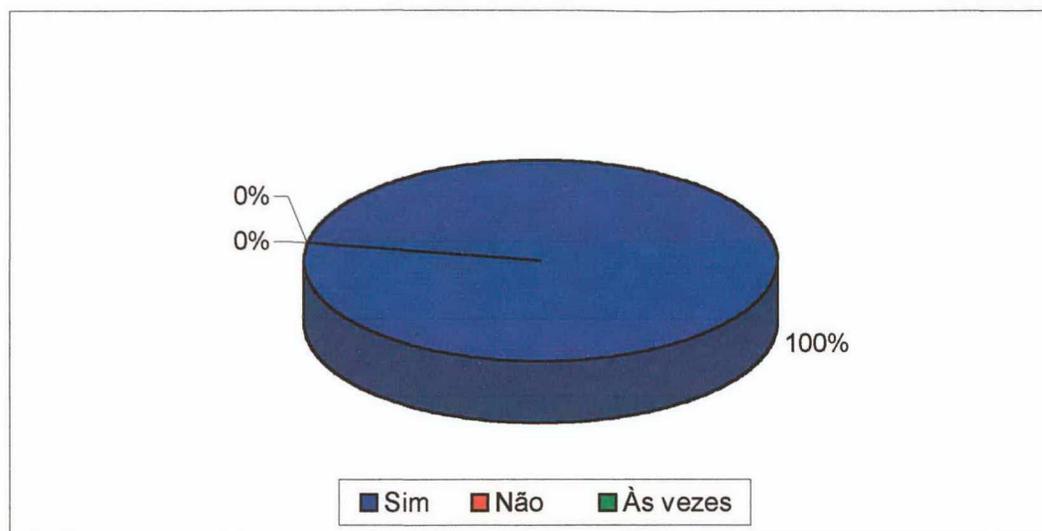


Figura 34 - Multimídia como Recurso Didático.

O universo dos professores pesquisados é unânimes quanto a importância da utilização da Multimídia como recurso auxiliador na aprendizagem. Isto demonstra que nossas Escolas Superiores devem investir nestes recursos a fim de modernizarem sua oferta de ensino.

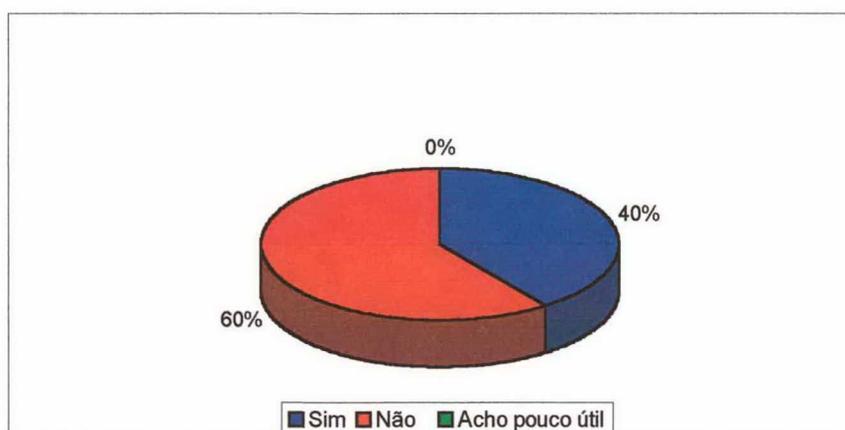


Figura 35 – Produção de Multimídia pelos Professores.

60% dos professores pesquisados nunca produziram uma multimídia referente a sua disciplina. Apesar de que os referidos professores consideram de relevante importância o uso deste recurso, não buscaram auto-aperfeiçoamento no campo da informática para conseguirem produzir com eficácia e eficiência seu material.

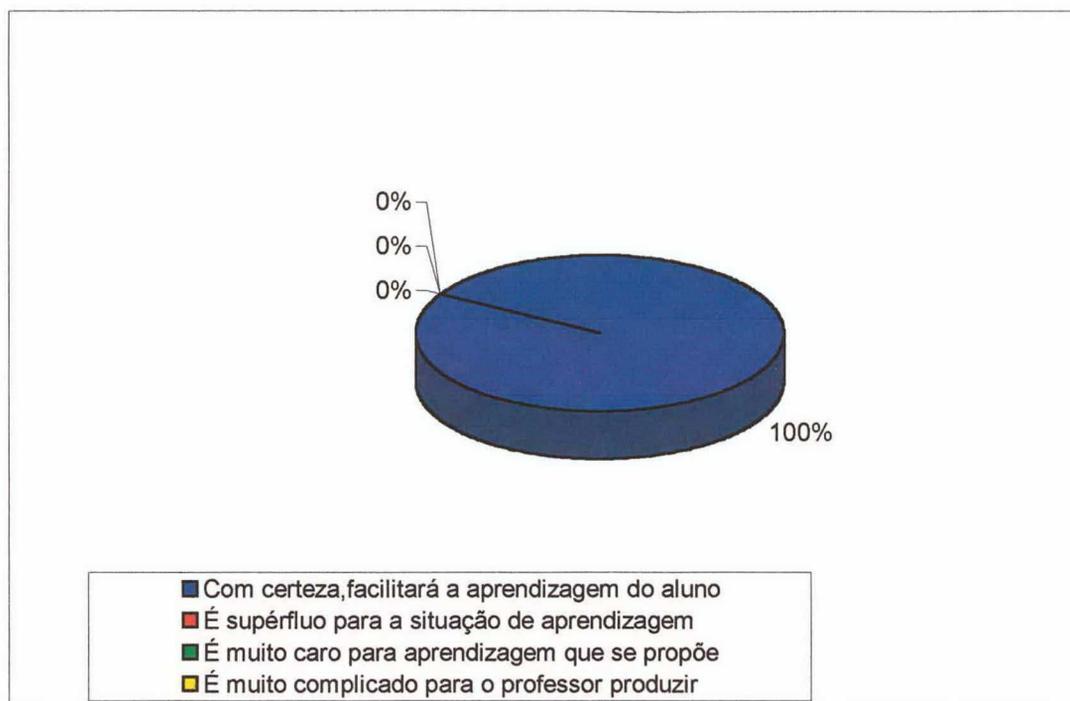


Figura 36 - Avaliação do Cd-rom da Biomecânica do Pé.

Ao apresentar uma produção de multimídia (Cd-rom) sobre a Biomecânica do Pé, os professores foram unânimes quanto sua aplicação, importância e facilitação na aprendizagem dos alunos.

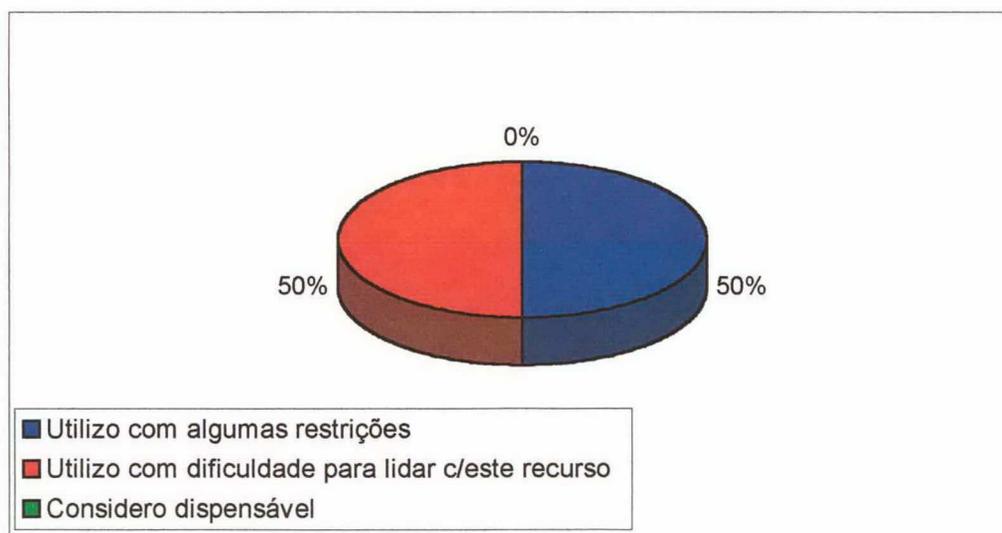


Figura 37 - Valor das Novas Tecnologias na Sala de Aula.

50% dos professores utilizam das novas tecnologias em sala de aula com restrições ou com dificuldade para lidar com este recurso. Isto revela a

necessidade de reciclagem do corpo docente quanto ao uso destas novas tecnologias, exigindo, ainda, das Universidades uma modernização dos equipamentos para facilitar a utilização destes recursos.

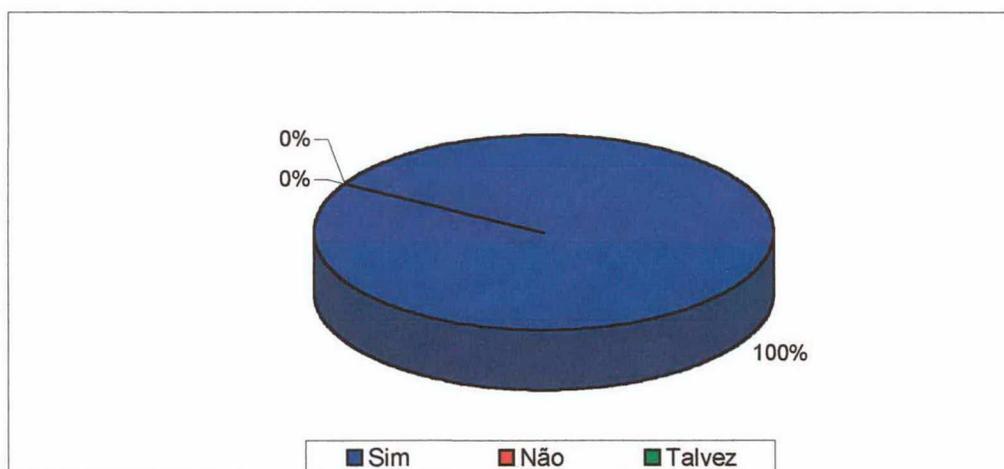


Figura 38 - Participação em Treinamentos de Informática.

Nota-se que os professores estão preocupados em modernizar suas aulas visto os *scores* alcançados com esta pergunta. Urge que a universidade repense as questões didático pedagógicas em seu bojo.

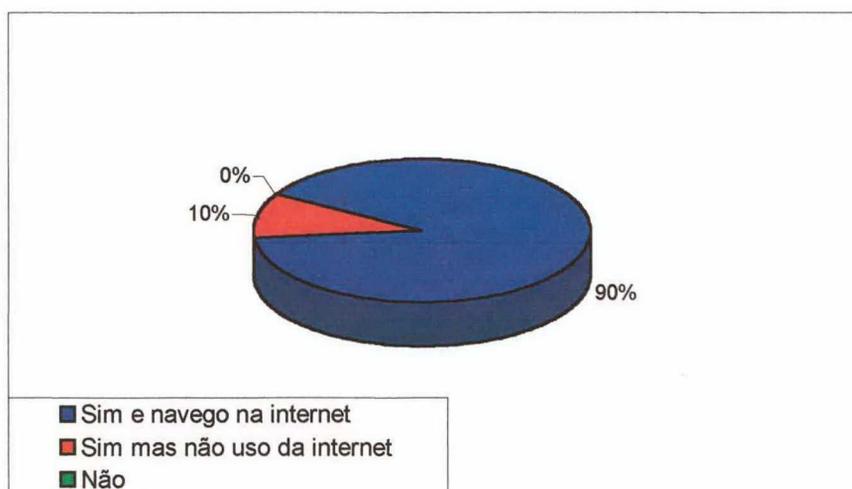


Figura 39 - Internet como Recurso Auxiliar do Professor.

90% dos entrevistados possuem PC em casa e navegam na Internet com o intuito de auxiliar o seu trabalho docente. Interessante notar mais uma

vez o reconhecimento da importância das novas tecnologias como meio facilitador dos processos de ensino e de aprendizagem.

Os professores, em sua totalidade atribuíram nota 10 para o recurso de multimídia, considerando que o uso da multimídia em sala de aula é importante nos seguintes aspectos: facilitação da aprendizagem, motivação para aula, entendimento e fixação do conteúdo ministrado, aulas mais dinâmicas. Mas é fato que reconhecem que estes recursos não são disponibilizados pelas universidades em número suficiente e adequados para sua utilização.

#### 4.1.2. PESQUISA JUNTOS AOS ALUNOS

Os alunos que participaram da pesquisa cursam graduação em Fisioterapia na PUC Minas, 3º período com a idade média de 21 anos, sendo 11 do sexo masculino e 19 do feminino.

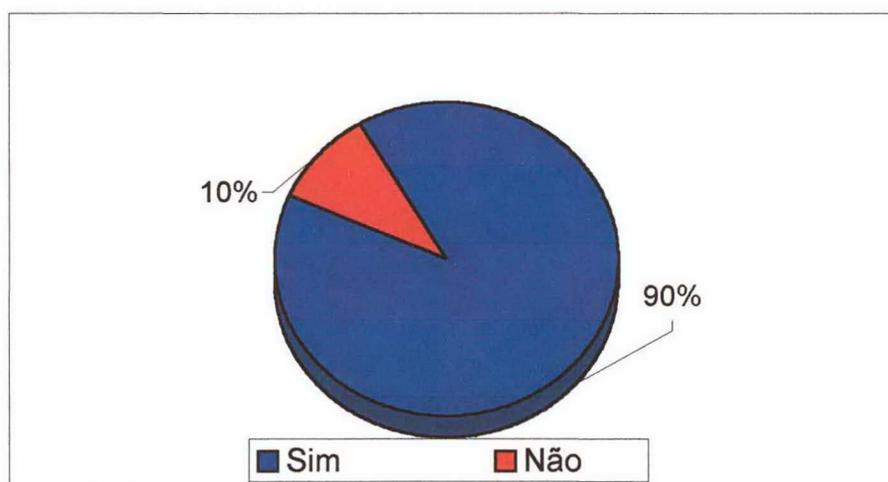


Figura 40 - Participação em Curso de Informática.

O público pesquisado em sua grande maioria participou de curso sistematizado de informática.

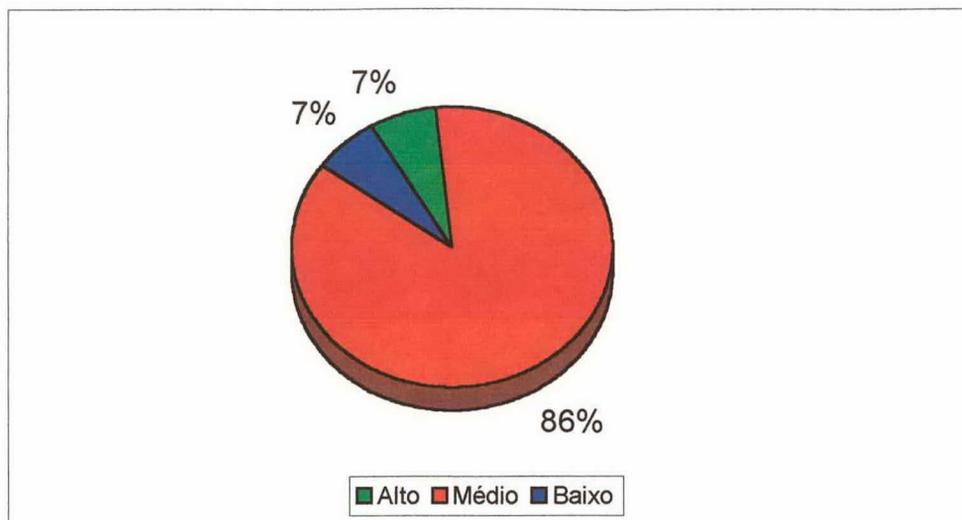


Figura 41 - Domínio de Computação.

O público pesquisado se considera mediano quanto aos conhecimentos de informática, o que consideramos apenas razoável para um curso de nível superior.

3. Com quais programas você consegue trabalhar no computador?	
Word	100%
PowerPoint	47%
Excel	70%
Access	7%
CorelDraw	13%
Outros	33%

Tabela 1 - Domínio de Programas de Computação.

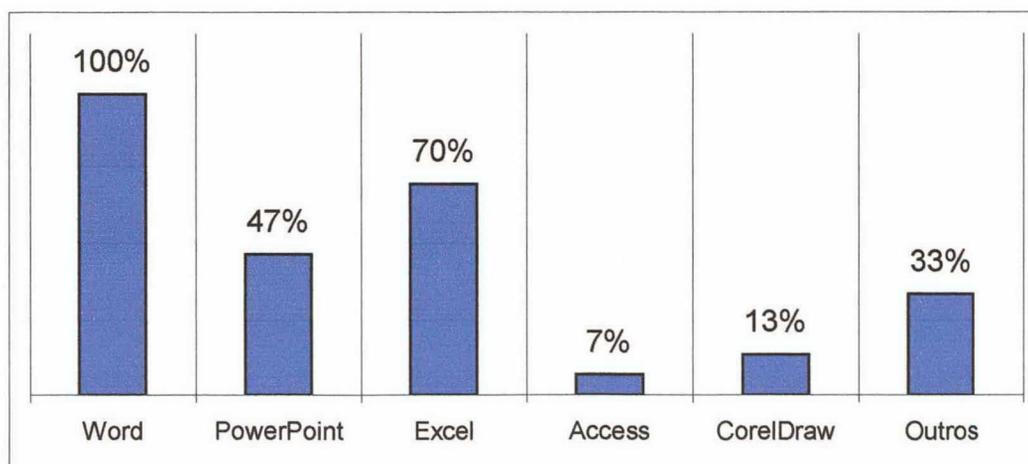


Figura 42 - Domínio de Programas de Computação.

Os alunos pesquisados conhecem os programas do Microsoft nas seguintes percentuais: 100% Word, PowerPoint 47%, Excel 70%, Access 7%, CorelDraw 13% e outros 33%, o que consideramos que os alunos têm um nível de conhecimento de informática razoável, confirmando a pergunta 2.

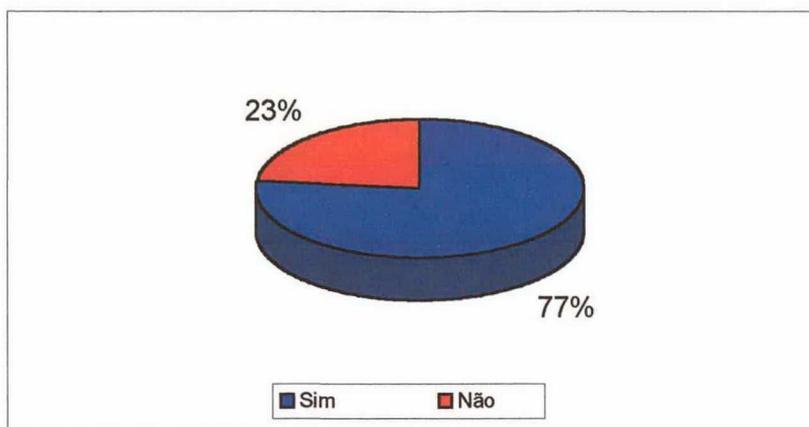


Figura 43 - Disponibilidade de PC em casa.

76% dos alunos pesquisados possuem PC em casa. Dado a contingência sócio-econômico-política em que estamos vivendo consideramos que esse escore deveria esbarrar em 100%.

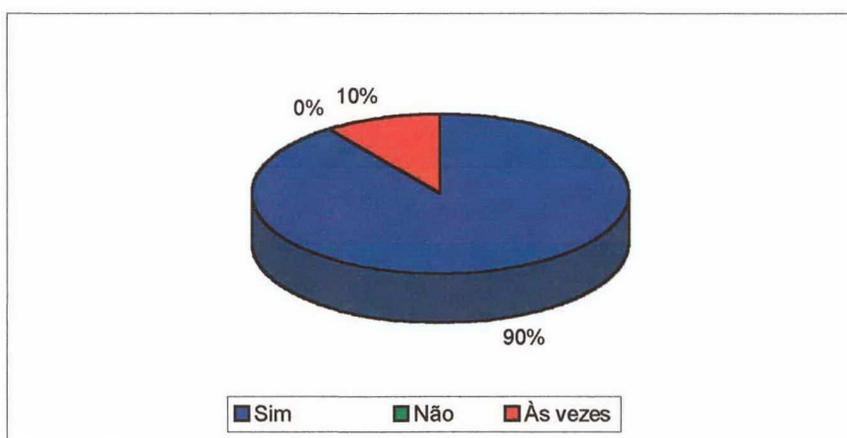


Figura 44 - Condições do Aluno usar PC na Universidade.

A universidade coloca à disposição dos alunos computadores para o seu uso, hipótese confirmada pelos escores apurados.

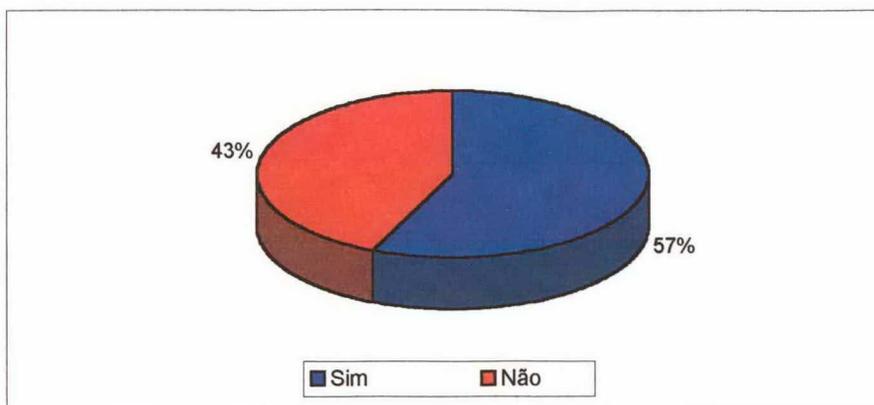


Figura 45 - Adequação do CPD da Universidade.

Na opinião dos pesquisados a universidade dispõe de poucos CPD com professor monitor para assessorar os alunos. Isto demonstra que esta universidade precisa caminhar rumo a modernidade.

7. A Universidade dispõe de recursos tecnológicos em número suficiente e adequado para atender o aluno em seu estudo?	
Suficiente e adequado	6,67%
Suficiente	56,67%
Insuficiente e adequado	26,67%
Insuficiente	10,00%

Tabela 2 - Recursos Tecnológicos nas Universidades.

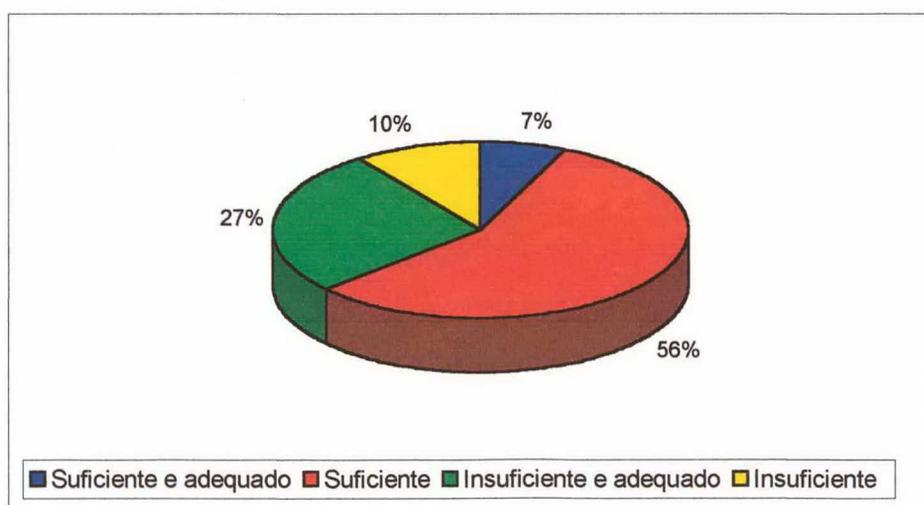


Figura 46 - Recursos Tecnológicos nas Universidades.

56% dos alunos pesquisados consideram que a universidade dispõe de recursos tecnológicos suficientes, no entanto, os outros números deixam claro que se faz necessário a aquisição de recursos suficientes e adequados.

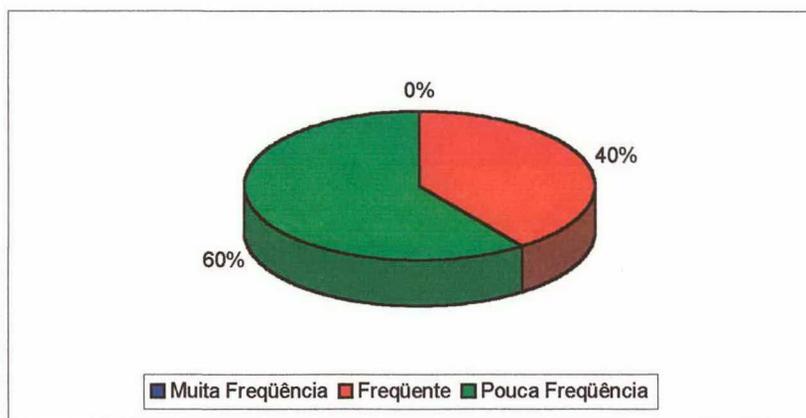


Figura 47 - Frequência de Utilização do Computador na Universidade.

Lamentavelmente os escores indicam que os alunos pouco utilizam do PC na Universidade. Isto reflete uma das impossibilidades do professor utilizar com mais frequência dos recursos de multimídia.

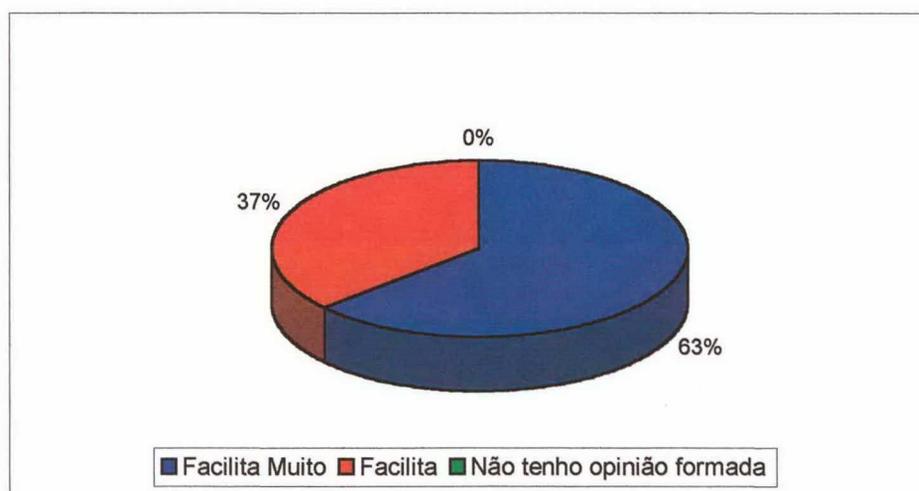


Figura 48 - Utilização do PC no Processo de Ensino e Aprendizagem.

A maioria dos pesquisados é de opinião que o PC facilita o processo de aprendizagem. Daí se reafirmar a importância da universidade se equipar com computadores em número suficiente e programas adequados.

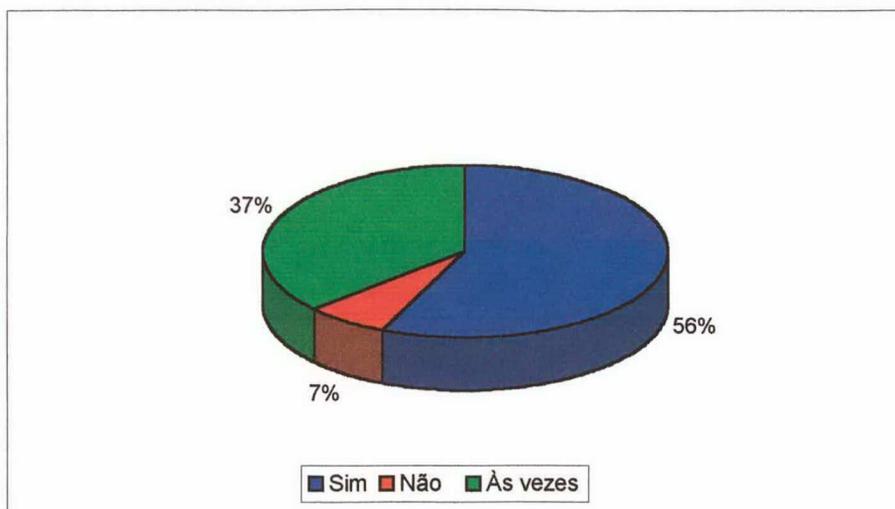


Figura 49 - Pesquisa Via Internet.

A pesquisa pela Internet é uma realidade entre os alunos, contudo faz-se necessário incentivar a pesquisa via Internet disponibilizando máquinas para os alunos.

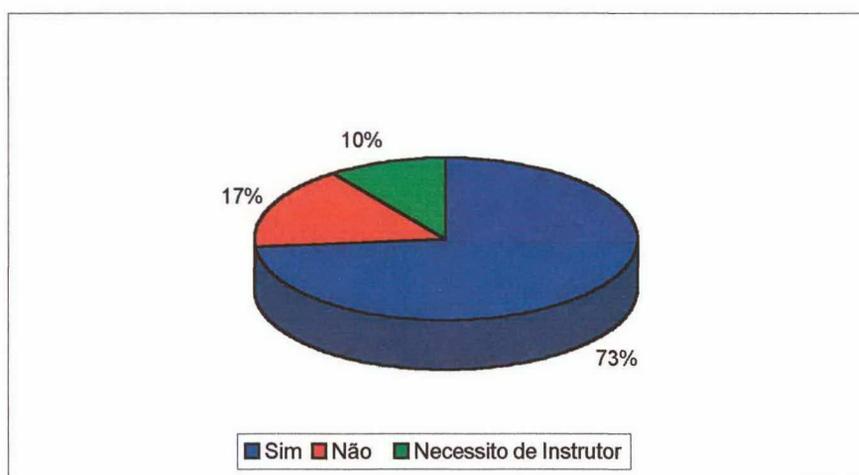


Figura 50 - Facilidade de Navegação na Internet.

Uma grande maioria dos alunos pesquisados navega na Internet com facilidade. Sugere-se que os professores incentivem mais o uso desta tecnologia mostrando caminhos que facilitem a navegação na Internet.

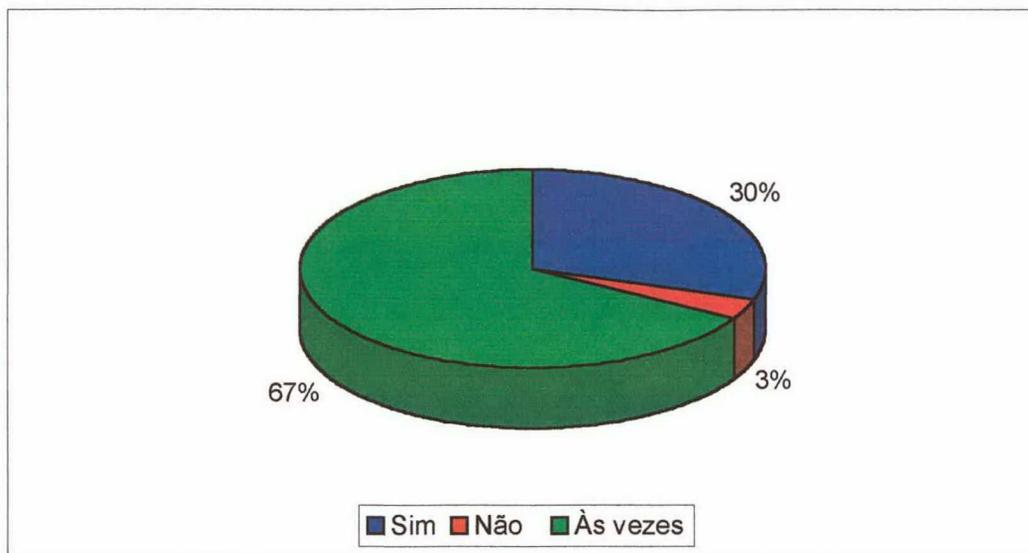


Figura 51 - Cientificidade das Buscas na Internet.

67% dos alunos consideram que as “buscas” pela Internet satisfazem suas exigências quanto à cientificidade dos assuntos pesquisados. Isto demonstra mais uma vez a importância deste recurso.

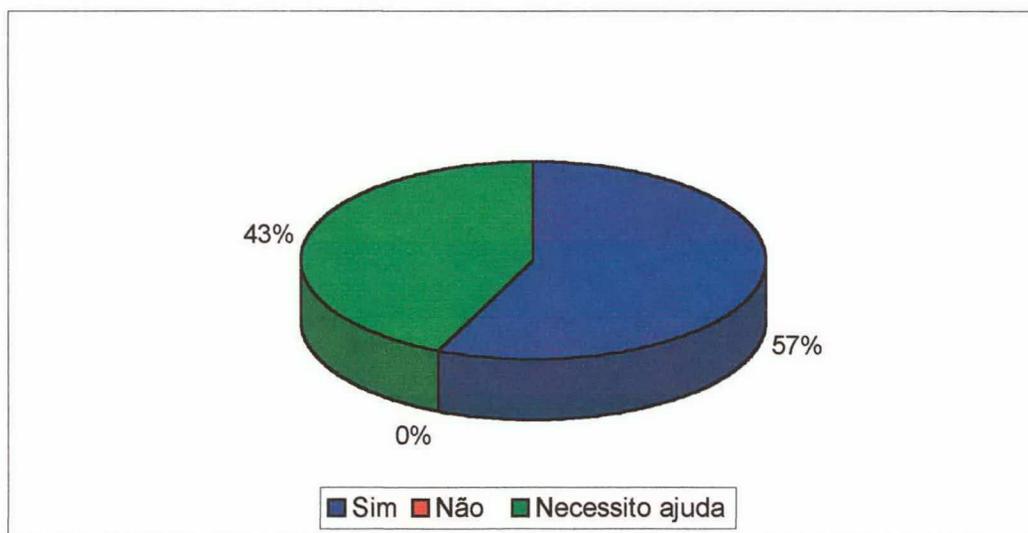


Figura 52 - Interação com as Novas Tecnologias.

As novas tecnologias de ensino precisam ser mais divulgadas entre os alunos para sanar as suas dificuldades de interação com as mesmas.

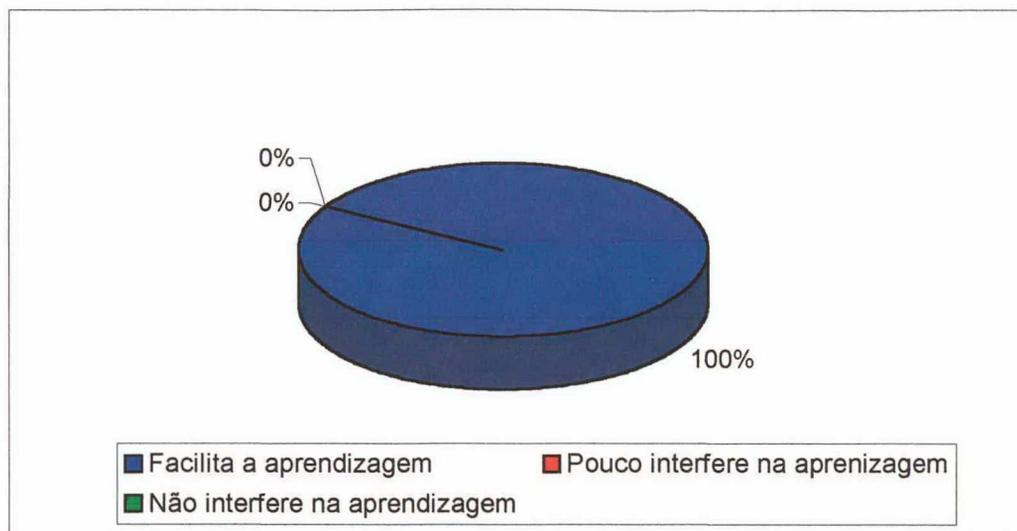


Figura 53 –O Uso da Multimídia como Facilitadora da Aprendizagem.

100% dos alunos pesquisados consideram que a multimídia facilita na aprendizagem. Urge que os professores busquem se capacitar continuamente nesta perspectiva.

15. Você considera que seus professores estão capacitados para utilizar os recursos da multimídia em suas aulas?

Sim – com muita facilidade	66,67%
Sim – sem muita facilidade	13,33%
Às vezes	16,67%
Não	3,33%

Tabela 3 - Professores Capacitados na Utilização dos Recursos da Multimídia nas Aulas.

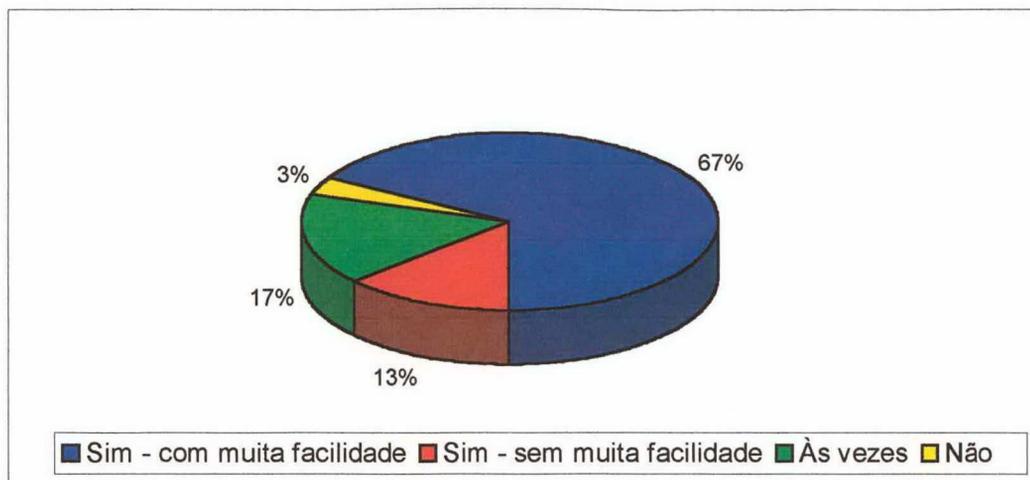


Figura 54 - Professores Capacitados na Utilização dos Recursos da Multimídia nas Aulas.

67% dos alunos pesquisados consideram que seus professores utilizam recursos de multimídia com muita facilidade. Isto vem comprovar que se houver recursos na universidade, com certeza os professores poderão usar com frequência.

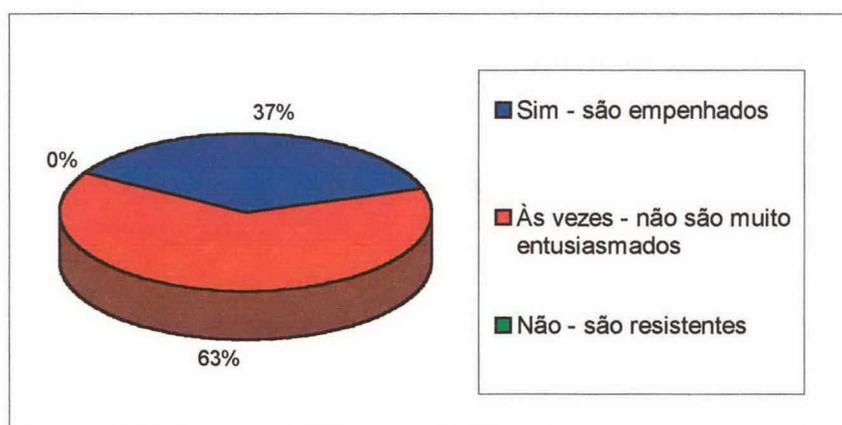


Figura 55 - Empenho para a Utilização da Multimídia.

Na opinião dos pesquisados às vezes os professores não são muito entusiasmados na utilização da multimídia em suas aulas. Pode-se deduzir que esta falta de entusiasmo repousa na insuficiência de recursos disponíveis.

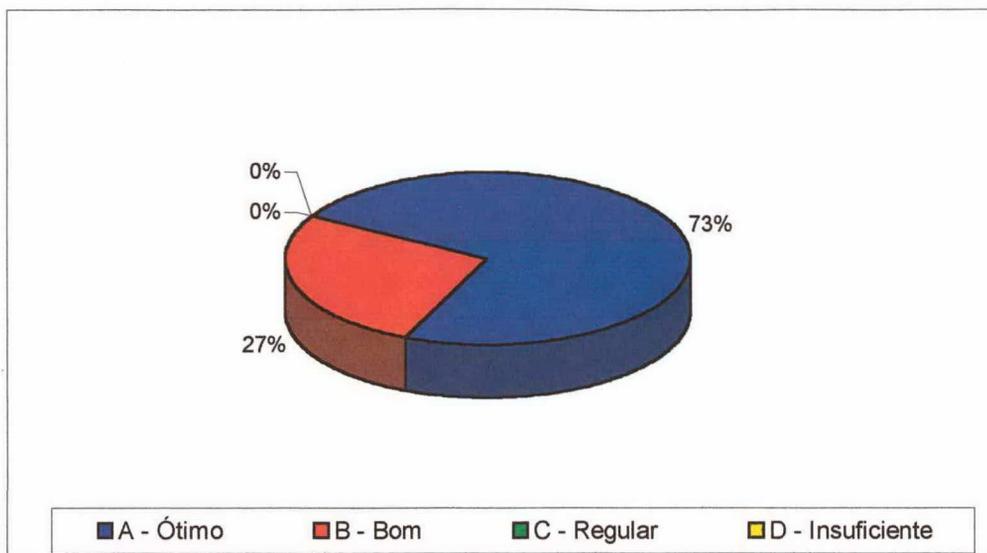


Figura 56 - Conceito Atribuído às Aulas com Recursos de Multimídia.

73% dos alunos atribuíram conceito A para as aulas em que o professor utiliza recursos de multimídia. O dado confirma a necessidade de otimização destes recursos.

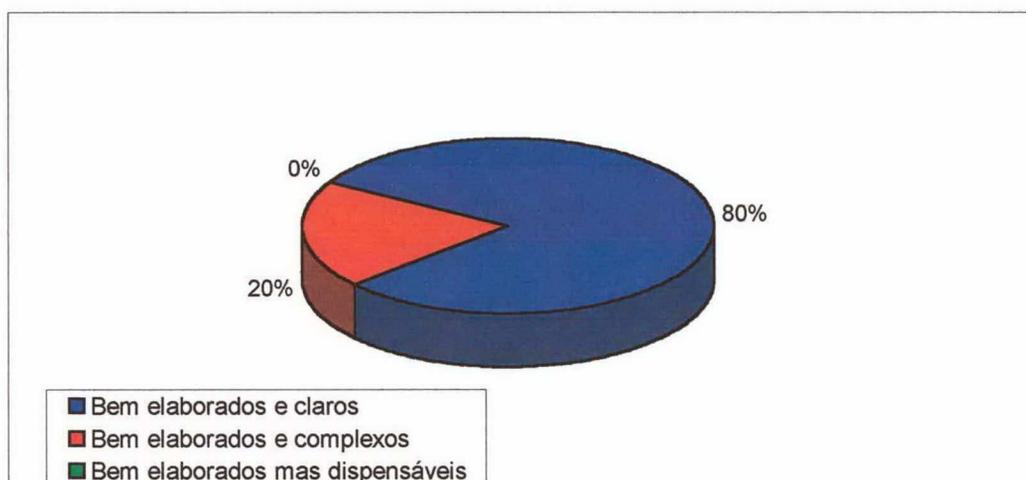


Figura 57 - Nível de Elaboração das Multimídias.

80% dos alunos pesquisados opinaram a respeito dos recursos de multimídia utilizados pelos professores como bem elaborados e claros. Isto reflete que o corpo docente está aberto para as novas tecnologias.

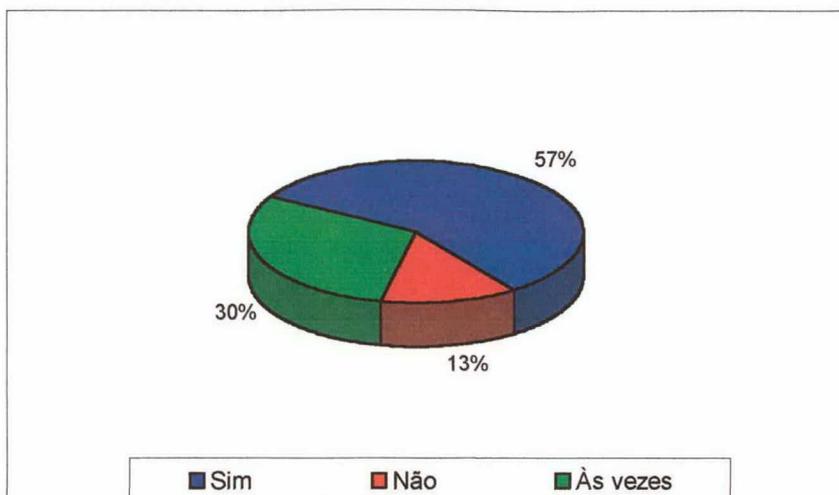


Figura 58 - O Cd-rom como Recurso Didático.

Os escores nesta questão refletem um nível médio em relação ao Cd-rom como recurso didático facilitador da compreensão de conceitos da matéria estudada. Estes escores são paradoxais em relação a questões anteriores.



Figura 59 - Preferência de Aulas com Multimídia.

83% dos alunos pesquisados gostariam que seus professores usassem da multimídia em suas aulas para torna-las mais dinâmicas.

21. Você encontra, com facilidade, cd-rom com os assuntos das matérias de estudo do seu curso?	
Sim	3,33%
Não	56,67%
Às vezes	16,67%
Nunca ouvi falar	23,33%

Tabela 4 – Disponibilidades de Multimídias.

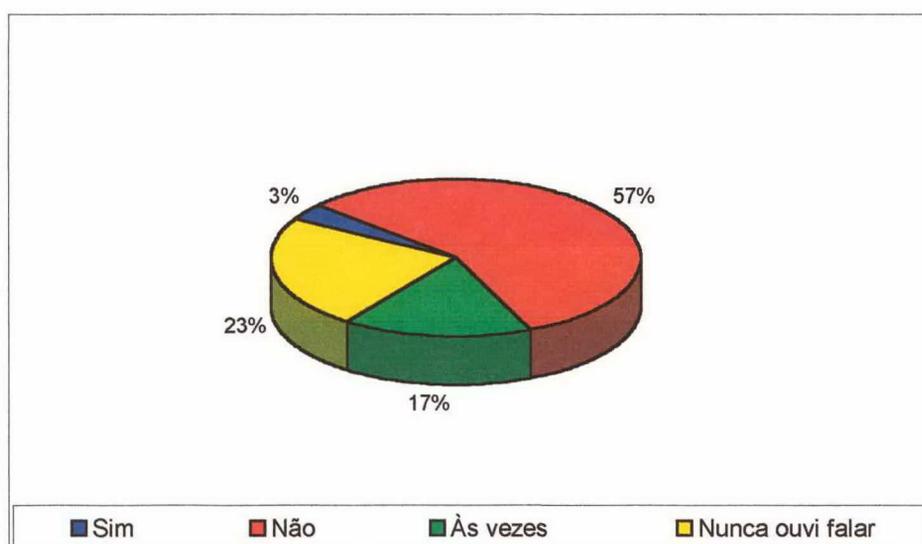


Figura 60 - Disponibilidades de Multimídias.

A grande maioria dos entrevistados não encontra com facilidade Cd-roms com assuntos das matérias de estudo. Isto demonstra a necessidade dos professores pensarem nesta produção.

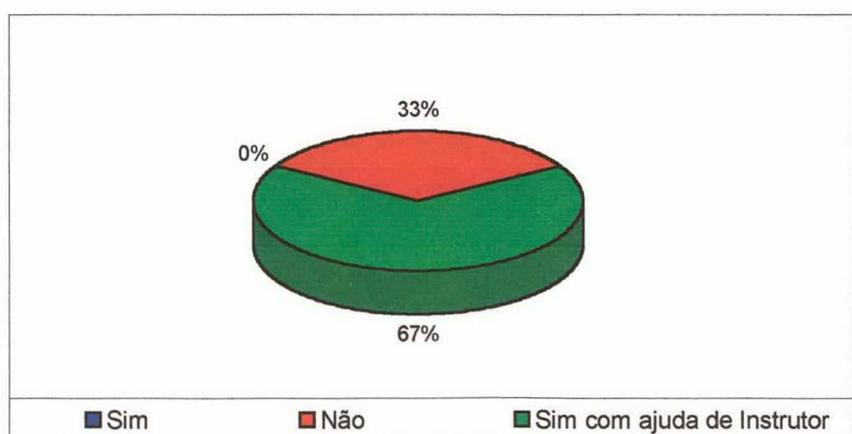


Figura 61 -- Domínio na Montagem de Multimídia.

Os alunos pesquisados não têm domínio na montagem de uma multimídia. Faz-se necessário monitor no CPD para este treinamento.

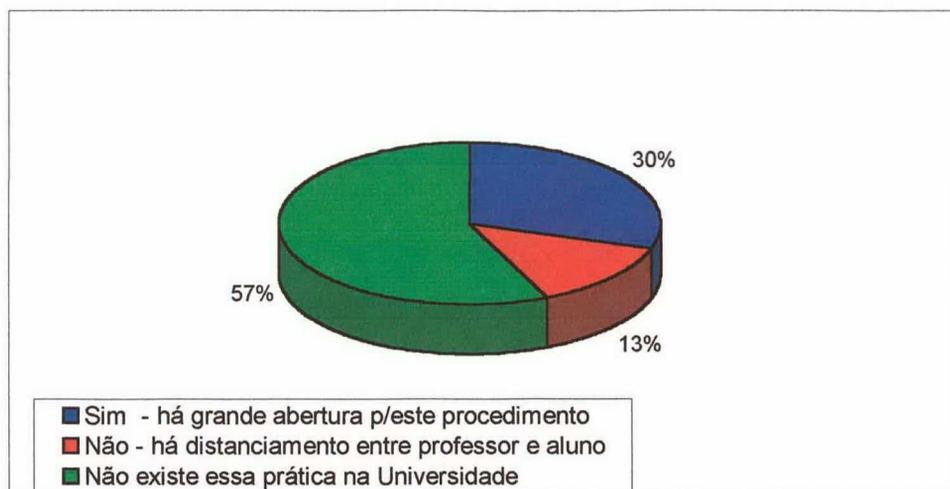


Figura 62 - Interesse dos Professores em Trabalhar com Multimídia.

57% dos pesquisados perceberam que não existe na universidade a prática na montagem de recursos de multimídia como forma de avaliar competências. Considera-se que é necessário disponibilizar este recurso para uma avaliação independente do aluno.

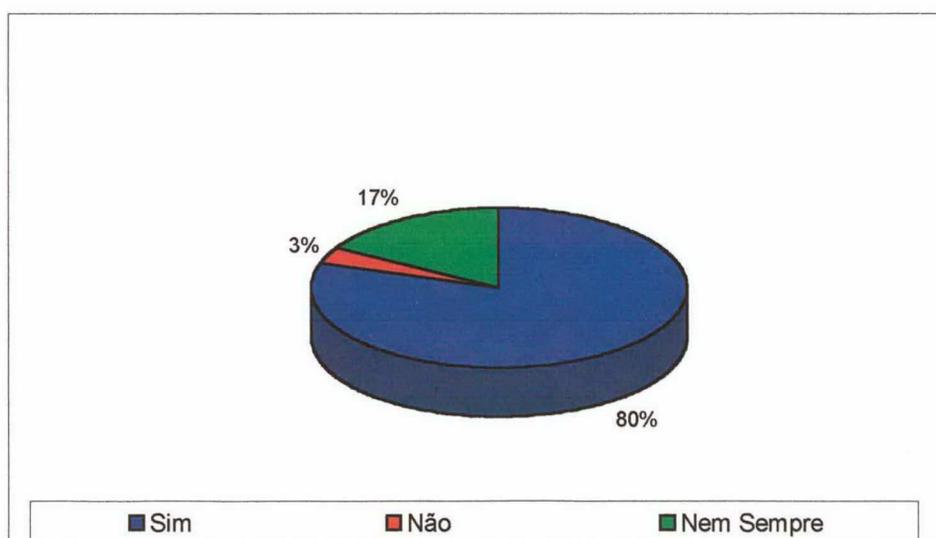


Figura 63 - Dados Percentuais - Utilização de Recursos de Computação.

Dos 30 alunos pesquisados, 80% consideram que os professores que utilizam recursos de computação estão mais preocupados com a aprendizagem. Isto confirma que o corpo discente percebe o planejamento adequado do professor.

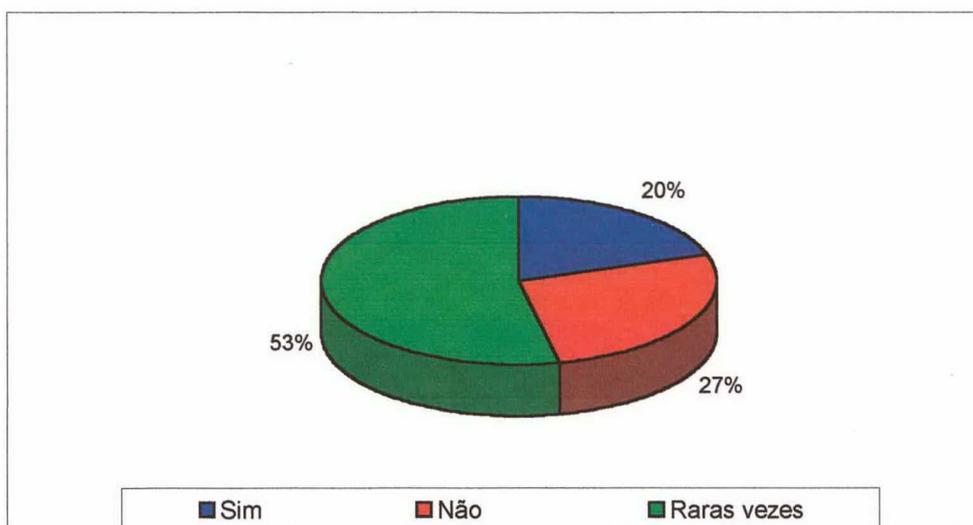


Figura 64- Experiência a Lida com as Tecnologias.

53% dos pesquisados não têm raras experiências na lida com as tecnologias em sala de aula, demonstrando assim a urgência de mudar este quadro.

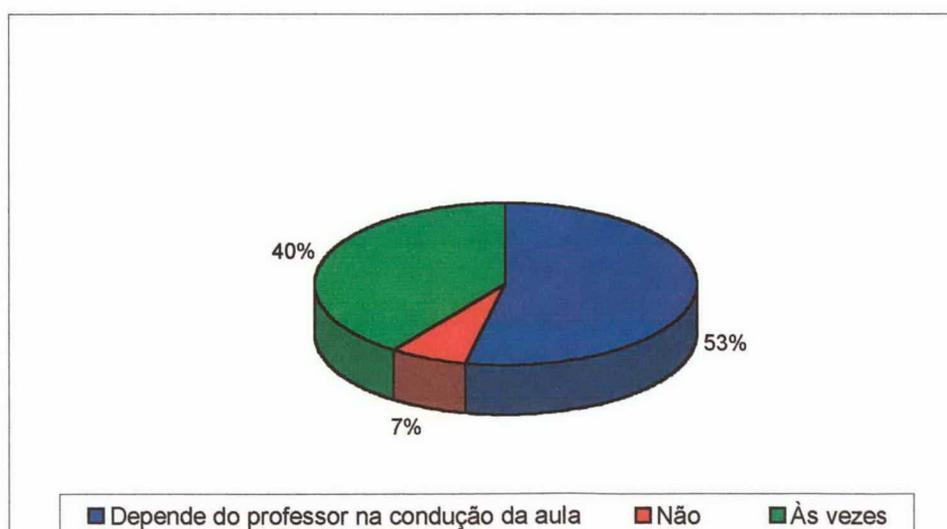


Figura 65 - Tecnologia como Fator Desfocalizador do Assunto da Aula.

53% dos alunos são de opinião que se o professor conduzir bem a aula os recursos tecnológicos ajudam na compreensão da matéria. Torna-se necessário o professor preocupar-se em não fazer do recurso um fim em si mesmo.

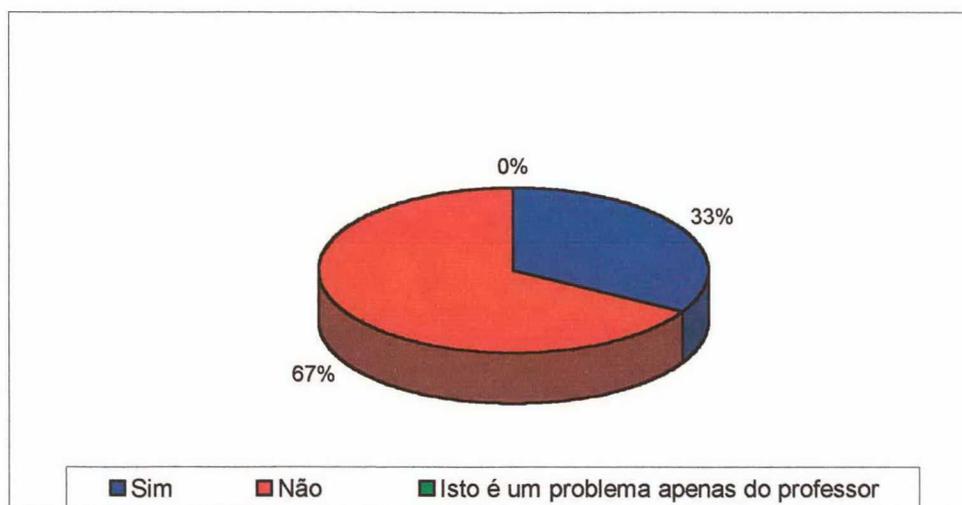


Figura 66 - Opinião sobre os Recursos das Novas Tecnologias.

O público pesquisado em 67% não se considera em condições de opinar sobre os recursos das novas tecnologias com seus professores. Seria útil que fosse dado esta abertura em sala de aula.

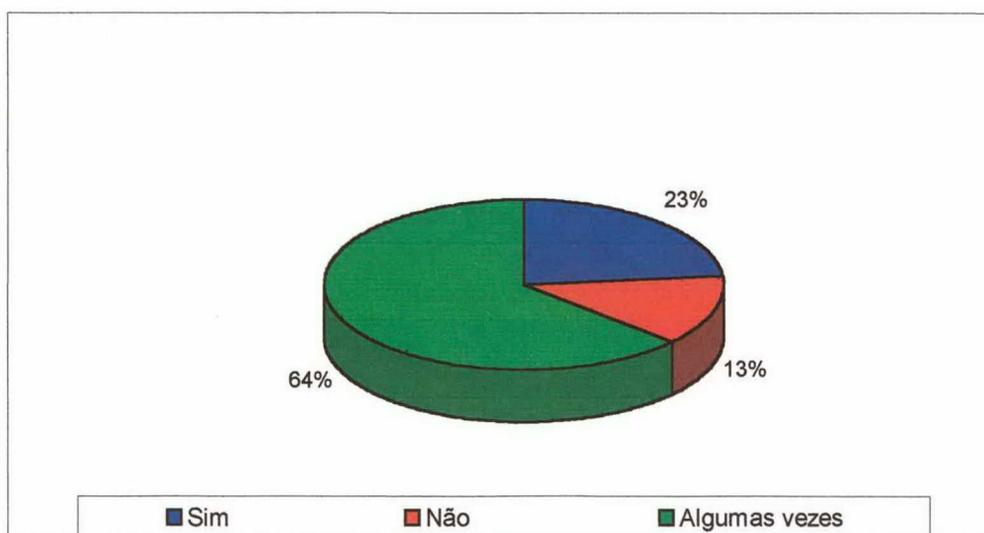


Figura 67 - A Multimídia como um Recurso Acessível.

Os alunos pesquisados entendem que apenas alguns alunos terão a multimídia como um recurso acessível. Um programa neste sentido é necessário que se construa para que o nível de aprendizagem e de pesquisa seja aumentado.

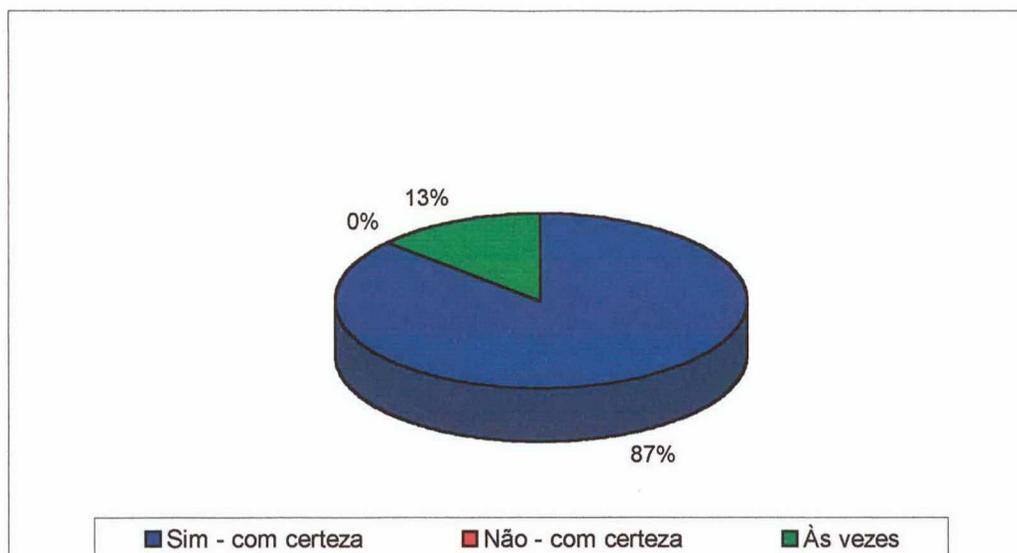


Figura 68 - Sugestão para o Uso da Multimídia como Recurso.

A coordenação do curso deve ficar atenta em relação ao uso da multimídia pelos seus professores, uma vez que, todos os alunos consideram-na uma forma de facilitar o entendimento de conceitos abstratos.

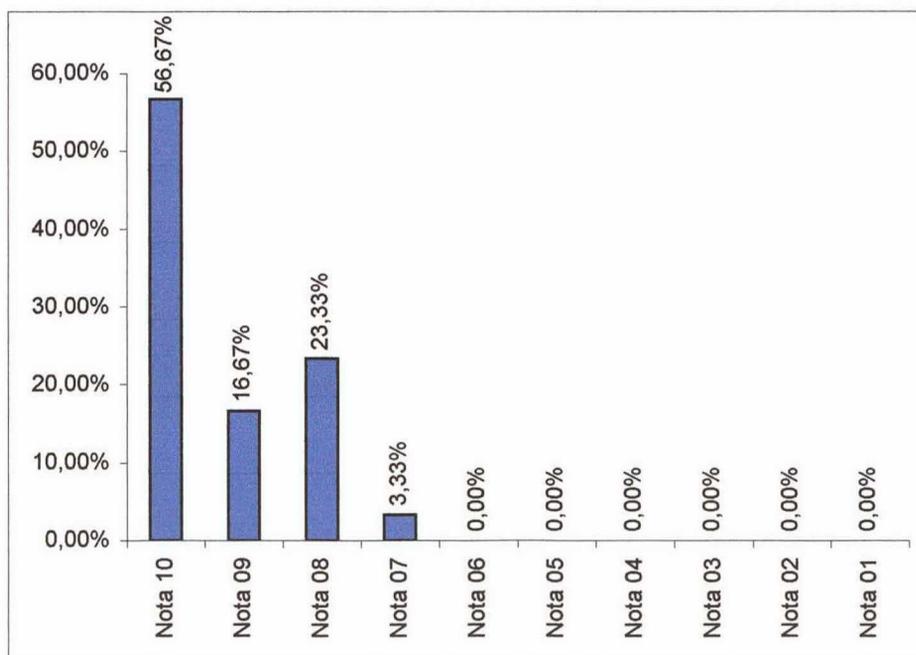


Figura 69 - Nota Atribuída ao Recurso Multimídia.

A nota obtida sobre o uso do Cd-rom Biomecânica do Pé reflete a satisfação dos alunos quanto ao uso das novas tecnologias.

## 4.2. DISCUSSÃO

O grande desafio está em formar professores capazes de enfrentar o mundo desenfreado de mudanças cada vez mais velozes. Não há esforço, nem compreensão em propiciar a eles ambiente onde possam ter experiências com as mudanças que estão ocorrendo na sociedade e com as novas tecnologias.

A mudança não se dá de uma vez, é necessário desencadear um processo com abrangência crescente: sala de aula, escola, grupo de escolas, comunidade, sistema de ensino, sociedade civil, sistema político... a partir da criação de uma base crítica entre os educadores, alunos e comunidade. Trata-se de uma luta da educação, mas articulada a outras frentes e setores da sociedade; desde novas práticas na escola, passando por mudanças de legislação, até a construção de uma nova sociedade.

Os novos paradigmas da prática da sala de aula aparecem gradativamente, não porque assim se deseja, mas por não se conseguir mudar de uma vez. Numa fase de mudança é normal se ter práticas novas mescladas com arcaicas. Ter certeza de que não se trata de ecletismo desordenado, mas saber para onde se quer ir e manter a tensão superadora e "alimentar a impaciente paciência histórica" (Paulo Freire, 1978).

O caminho mais curto para perseguir as mudanças urgentes na educação é, sem dúvida, a elaboração de um projeto pedagógico de tecnologia educacional. O desenvolvimento da tecnologia tem provocado mudanças nas maneiras de pensar e de se relacionar com o mundo. As relações dessa nova sociedade estão gerando novas culturas.

O docente deve ser o agente da mudança. O talento que tem que ser desenvolvido no homem do futuro é o da reflexão, da análise crítica sobre o acúmulo de informações.

É necessário adequar os parâmetros da avaliação com o tipo de trabalho que se realiza na aprendizagem. Se o aluno tem um novo ambiente de aprendizado, se ele está fazendo projetos que desenvolve e realiza cooperativamente com outros na Internet, o que se espera dele são habilidades de trabalhar em grupo, fazer intercâmbio de informações, respeitar a diferença, ter idéias criativas, pensar no outro e essas coisas a escola tradicional não proporciona.

Sabe-se que um projeto de informática na escola não depende só da colocação de computadores. É preciso estabelecer um vínculo entre o professor e essa nova ferramenta de trabalho. Esse é um processo de conquista e conscientização do novo papel do educador diante das mudanças impostas pelo avanço tecnológico.

A grande preocupação é o envolvimento do corpo docente. É preciso compreender todo o processo sócio-histórico que envolve a escola e os professores. E é partindo para uma visão integradora do indivíduo, que se pode levar a uma reflexão sobre a importância de uma mudança de postura. Os recursos tecnológicos podem ajudar a criar um ambiente que favoreça a integração das diversas áreas do conhecimento onde professor e aluno possam juntos compartilhar. É necessário que o professor veja a tecnologia como uma via para repensar a prática pedagógica tendo em vista suas inúmeras possibilidades de criação, dissimulação, de trocas e cooperação.

Repensar a educação em relação à informática é tão viável hoje em dia que suscitou muitas expectativas entre educadores e empresários da educação, segundo Galvis (1994, p. 90) "não é apenas uma tecnologia que está pronta e pode ser utilizada. É, talvez, uma oportunidade para repensar o que se faz na educação e como se faz".

O que se deve conscientizar, é que não é somente a escola, a família ou a igreja que educam; os meios de comunicação, os recursos multimídia, a Internet, são meios cada vez mais poderosos de transmissão de opiniões e conhecimentos, que pode ser utilizado para manipular pessoas que não estejam preparadas para lidar com tais tecnologias. Torna-se então papel

fundamental das instituições educacionais, ao utilizarem também tais recursos em virtude da educação, conscientizar e preparar os educandos para tais conseqüências do mau uso destas novas tecnologias. Isto vem confirmar que as novas tecnologias são instrumentos à disposição do educador e não o seu substituto, já que as ordens programadas do computador partem do homem. As tecnologias educacionais não criam ambientes que prescindem do professor, este sempre terá um papel fundamental no processo. As tecnologias devem oferecer a possibilidade permanente de reformulação dos cursos e do monitoramento da aprendizagem do educando.

A utilização dos recursos de multimídia em sala de aula oferece um grande apoio pedagógico, tanto ao professor quanto ao aluno, isto porque o aluno aprende utilizando-se de exemplos reais, os quais ele vivencia fora de sala de aula; estes recursos otimizam também o processo de ensino, dando ao professor uma gama maior de meios para alcançar seu objetivo. O pensamento crítico e a criatividade é outra vantagem pedagógica da utilização destes recursos. Os alunos que aprendem utilizando tais recursos em sala de aula, melhor analisam os meios de comunicação de massa externos, como a televisão, e o rádio, e até mesmo nos filmes do cinema e nas propagandas e comerciais veiculados.

Para os professores, todas as ferramentas que a Internet disponibiliza, podem ser utilizadas para fornecer aos alunos oportunidades animadoras para acessar e interpretar o mundo ao redor deles. Na sala de aula tradicional, o professor geralmente tem de criar um mundo artificial com os recursos que disponibiliza, para que os alunos imaginem como é o real. A partir do uso da Internet, o professor leva o mundo real para dentro da sala.

O uso pedagógico da Intranet oferece, aos alunos e aos professores, a chance de uma maior interação dentro da escola e, também, entre as disciplinas visando um trabalho interdisciplinar. A dinâmica comunicacional promove, ainda, o estudo em grupo com estudantes de diferentes séries, estágios ou períodos, permitindo-lhes a discussão de temas do mesmo interesse; com ou sem a participação do professor. A utilização pedagógica da

Intranet é um desafio que os professores e as escolas estarão enfrentando neste início de século, pois ela apresenta uma concepção socializadora de informações. O que se torna importante salientar, é que pedagogicamente, a Intranet é uma ótima ferramenta de auto-aprendizado através da interação nas aulas e em projetos dentro da escola que facilitam a troca de informações com seus pares.

## CAPÍTULO QUINTO

### 5. CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

Evidencia-se mais uma preciosa oportunidade para a imensa reflexão coletiva sobre os caminhos que levarão à melhoria da qualidade do ensino. Observa-se que atualmente existem pouca fundamentação teórica no que diz respeito à relação/interação Fisioterapia e Tecnologia dentro de um processo didático-pedagógico. O uso dessas novas tecnologias na educação constitui um novo paradigma que é justificado por inúmeros autores, que reforçam a aplicação dos computadores como agentes que contribuem para a construção do conhecimento, mas, para isso são necessárias tomadas de decisões com a participação de todos, escola, empresas, professores e alunos para a criação de alternativas para aproximar não só a teoria da prática, mas estimular a descoberta de talentos e fazer as pessoas aprenderem a participar, perceber e criar. Essas mudanças remetem à necessidade de transformações com alto grau de cooperação.

Após este trabalho, percebe-se que é possível criar e aplicar multimídias interativas capazes de aproximar a teoria da prática, proporcionando uma maior interação do aluno com o assunto exposto, pois sua aceitação foi unânime com relação à sua interatividade, porém encontrou-se dificuldade na apresentação da multimídia devido à incompatibilidade dos recursos tecnológicos disponíveis na universidade.

De fato, houve uma aceitação por todos os professores que participaram da pesquisa quanto ao uso dessas novas tecnologias como facilitador do processo de aprendizagem dos alunos. O que seria necessário é uma melhor capacitação do corpo docente para a utilização desses recursos, pois percebeu-se uma dificuldade quanto à criação e habilidade em lidar com as novas tecnologias e sua aplicação na sala de aula.

Percebeu-se também, uma aceitação por parte dos alunos pesquisados quanto à utilização da multimídia como facilitador no seu aprendizado, porém considerou-se insuficiente os recursos disponíveis na universidade, como a

monitoria para utilização destes e a dificuldade em encontrar multimídias interativas com assuntos relacionados à Fisioterapia.

Conclui-se que existe uma necessidade de elaboração de projetos que promovam a capacitação dos professores e alunos frente às novas tecnologias e, diante desses fatos, está a Escola, que jamais deve economizar esforços, no sentido de ultrapassar todos os limites para fazê-la competitiva e útil aos seus alunos. Não se pode mais acomodar frente aos meios de comunicação e apenas vislumbrar a arrancada para a modernidade. Modernidade hoje é gerenciar um amplo sistema educacional, com orientações constantes e seguras no sentido de acompanhar os avanços que pode-se assistir no fantástico mundo moderno. Este é um dos grandes pilares que sustentam o desempenho econômico e financeiro de uma Instituição e da Nação. É oferecendo uma educação eficaz e eficiente que irá se garantir o futuro dos alunos, dando-lhes oportunidade de serem competitivos na comunidade e cidadãos engajados no mundo social e do trabalho.

### **5.1. SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS**

- Desenvolver novas pesquisas de desenvolvimento de *softwares* para avaliação dos movimentos do corpo humano para dar seqüência ao presente trabalho de dissertação;
- Investigar os recursos de multimídias interativas disponíveis para o aprendizado da Fisioterapia;
- Avaliar os recursos pedagógicos disponíveis nas universidades.

## 6. ANEXOS

### ANEXO I

#### QUESTIONÁRIO APLICADO NUM UNIVERSO DE 30 ALUNOS DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA DA PUC MINAS.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS  
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA  
BELO HORIZONTE - MG

Prezado (a) aluno (a),

Com o objetivo de caracterizar a opinião dos alunos universitários sobre o uso de Novas Tecnologias de Ensino nas Universidades, solicitamos, por especial gentileza, responder ao questionário que se segue para ser incorporado a uma dissertação de Mestrado.

Obrigado,  
André Everton de Freitas

Nome \_\_\_\_\_

Sexo ( ) M ( ) F Idade: \_\_\_\_\_

Curso \_\_\_\_\_ Período: \_\_\_\_\_

1. Você já participou de algum curso sobre Informática?

( ) Sim ( ) Não

2. Seu nível de conhecimento sobre computação é:

( ) alto ( ) médio ( ) baixo

3. Com quais programas você consegue trabalhar no computador?



13. Você se considera apto para interagir com as Novas Tecnologias de Ensino?
- Sim       Não       Necessito de ajuda
14. Na sua opinião o uso da multimídia facilita a aprendizagem do aluno?
- Facilita a aprendizagem  
 Pouco interfere na aprendizagem  
 Não interfere na aprendizagem
15. Você considera que seus professores estão capacitados para utilizar os recursos da multimídia em suas aulas?
- Sim – com muita facilidade  
 Sim – sem muita facilidade  
 Às vezes  
 Não
16. Você percebe, em seus professores, grande empenho para a utilização da multimídia em suas aulas?
- Sim – são empenhados  
 Às vezes – não são muito entusiasmados  
 Não – são resistentes
17. Que conceito você atribui as aulas em que o professor utiliza recursos de multimídia?
- A – ótimo     B – Bom     C – Regular     D - Insuficiente
18. Na sua opinião, os recursos de multimídia utilizados pelos professores são:
- Bem elaborados e claros  
 Bem elaborados e complexos  
 Bem elaborados mas dispensáveis

19. O Cd-rom, como recurso didático, tem facilitado a compreensão de conceitos da matéria estudada?
- Sim       Às vezes       Não
20. Você gostaria que seus professores, em sua totalidade, usassem a multimídia em suas aulas?
- Sim – tornaria as aulas mais dinâmicas  
 Não – impede uma construção pessoal do conhecimento  
 Às vezes – quando a matéria fosse muito abstrata
21. Você encontra, com facilidade, cd-rom com os assuntos das matérias de estudo do seu curso?
- Sim       Não       Às vezes       Nunca ouvir falar
22. Você se acha capaz de montar uma multimídia para demonstrar seu domínio sobre o conteúdo de uma matéria dada?
- Sim       Não       Sim com ajuda de Instrutor
23. Você percebe grande interesse dos professores em trabalhar com seus alunos, nas montagens de recursos multimídia, como forma de avaliar competências?
- Sim – há grande abertura para este procedimento  
 Não – há grande distanciamento entre professor e aluno  
 Não existe esta prática na Universidade.
24. Você e seus colegas consideram que os professores que utilizam recursos de computação estão mais preocupados com a aprendizagem de seus alunos?
- Sim       Não       Nem sempre
25. Você tem experiência na lida com as tecnologias em sala de aula?
- Sim       Não       Raras vezes

26. Na sua opinião uso de recursos tecnológicos desfocaliza o assunto da aula?

Não    Às vezes    Depende do professor na condução da aula

27. Você se sente em condições de opinar sobre os recursos das novas tecnologias com seu professor?

Sim    Não    Isto é um problema apenas do professor

28. No seu entendimento, a multimídia será um recurso acessível a todos os alunos?

Sim    Não    Algumas vezes

29. Você proporia para a coordenação do seu curso que todos os professores usassem da multimídia em suas aulas como forma de facilitar o entendimento de conceito mais abstratos?

Sim – com certeza    Não – com certeza    Às vezes

30. Faça um breve comentário sobre o uso da multimídia na sala de aula e em seguida dê uma nota de zero a dez para este recurso didático.

Nota: \_\_\_\_\_

**ANEXO II****QUESTIONÁRIO APLICADO NUM UNIVERSO DE 10  
PROFESSORES DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM  
FISIOTERAPIA DA PUC MINAS.**

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS  
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA  
BELO HORIZONTE - MG

Prezado (a) Colega Professor (a),

Com o objetivo de caracterizar a opinião dos colegas professores sobre o uso de Novas Tecnologias de Ensino nas Universidades, solicitamos, por especial gentileza, responder ao questionário que se segue para ser incorporado a uma dissertação de Mestrado.

Obrigado,

André Everton de Freitas

Nome: \_\_\_\_\_

Sexo ( ) M ( ) F Idade: \_\_\_\_\_

Tempo de Magistério: \_\_\_\_\_

Graduação: \_\_\_\_\_

Pós-graduação (área): \_\_\_\_\_

1. Você já participou de algum curso de Informática?

( ) Sim ( ) Não

2. Quais programas você trabalha no computador?

( ) Word ( ) Excel ( ) PowerPoint ( ) Access

( ) CorelDraw ( ) Outros

3. A universidade onde você trabalha dispõe de recursos tecnológicos suficientes e adequados para o uso de multimídias?
- Suficientes e adequados  
 Suficientes, mas defasados  
 Insuficientes
4. Você considera que a multimídia é um recurso auxiliador na aprendizagem de seus alunos?
- Sim                     Não                     Às vezes
5. Você já produziu alguma multimídia para suas aulas?
- Sim                     Não                     Acho pouco útil
6. Ao analisar o Cd-rom sobre a Biomecânica do Pé você considerou:
- O recurso, com certeza, facilitará a aprendizagem do aluno.  
 O recurso é supérfluo para a situação de aprendizagem  
 O recurso é muito caro para a aprendizagem que se propõe.  
 O recurso é muito complicado para o professor produzir.
7. Que valor você atribui quanto ao uso de novas tecnologias em suas aulas:
- Utilizo com algumas restrições  
 Utilizo, mas, tenho dificuldade para lidar com este recurso.  
 Considero dispensável
8. Você se proporia participar de treinamento sobre a metodologia de novas tecnologias de ensino?
- Sim                     Não                     Talvez
9. Você tem PC em casa e navega na Internet como recurso auxiliador do seu trabalho docente?
- Sim e navego na Internet  
 Sim, mas, não uso da Internet.  
 Não

10. Faça um breve comentário sobre o uso da multimídia na sala de aula e dê uma nota de zero a dez para este recurso didático.

---

---

---

Nota: \_\_\_\_\_

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Rubem. *Entre a Ciência e a Sapiência – O Dilema da Educação*. São Paulo: Edições Loyola, 1999.

ANDRÉ, Marli e LUDKE. *Abordagens Qualitativas de Pesquisa Etnográfica e o Estudo de Caso*. São Paulo: EPU, 1986.

ANDRÉ, Marli. *A Abordagem Etnográfica: Uma Nova Perspectiva na Avaliação Educacional*. in Revista Tecnologia Educacional, ABT, nº. 24, Set/Out, 1978.

ARROYO, Miguel G. (org.). *Da Escola Carente à Escola Possível*. São Paulo: Loyola 1988.

BALZAN, Newton César. "Hei de vencer, Mesmo sendo Professor ou a Introjeção da Ética do Dominador". Revista de Educação AEC. Brasília, nº 14 p. 16-21, out./dez. 1985.

BOGDAN RJ, JENKINS D, and HYLAND T: *The Runner's Knee Syndrome*. In RINALDI RR and SABIA M. editors: *Sports Medicine*, New York: Mount kisco, 1978.

BUCHBINDER MR, NAPORA NJ, and BIGGS EW. *The Relationship of Abnormal Pronation to Chondromalacia of the Patella in Distance Running*, in J Am Podiatry Assoc 69:159, 1979.

BUSSE, Torsten. *Cheap & Efficient Intranets Flourish*. IDG News Service, Munich Bureau, 1997.

CAILLET R. *Foot and Ankle Pain*. Philadelphia: FA Davis Co., 1972.

CANDAU, Vera Maria (org.). *Rumo a uma Nova Didática*. 5ª ed. Petrópolis: Vozes, 1983.

CARVALHO, Janete M.D. *Metodologia do Ensino Superior: Textos Seleccionados*. Vitória: Edufes, 1998.

CEBRIAN, Juan Luis. *A Rede. Como Nossas Vidas Serão Transformadas Pelos Novos Meios de Comunicação*. São Paulo: Summus, 1999.

COLL, César et al. *O Construtivismo na Sala de Aula*. 6ª ed. São Paulo: Ática, 1999.

COUTINHO, Maria Tereza da Cunha. *Psicologia da Educação*. 8ª ed. Belo Horizonte: Lê, 2000.

DAVIS, Cláudia e OLIVEIRA, Zilma. *Psicologia na Educação*. 2 ed. São Paulo, Cortez, 1993.

DEBRAY, Regis. *Manifestos Midiológicos*. Petrópolis: Vozes. 1995.

DI GIOVANNI, JE and SMITH SD. *Normal Biomechanics of the Adult Rearfoot: a Radiographic Analysis*, in J Am Podiatry Assoc 66:812, 1976.

ELFTMAN H. *The Transverse Tarsal Joint and its Control*, In Clin Ortho 61:423, 1971.

ELLSWORTH, Jill. H. *Education on Internet*. Indiana Sams Publishing, 1994.

ERBOLATO, Mário. *Dicionário de Propaganda e Jornalismo*. São Paulo: Papyrus, 1985.

FADIMAN, James e outro. *Teorias da Personalidade*. São Paulo: Editora Harbra, 1986.

FIALHO, Francisco Antônio Pereira. *Anotações sobre Foucault*. Florianópolis: LED/UFSC, 2000. Enviado por e-mail.

\_\_\_\_\_. *Anotações sobre EAD*. Florianópolis: LED/UFSC, 2000 Enviado por e-mail.

\_\_\_\_\_. *Uma Introdução à Engenharia do Conhecimento – A Compreensão*. Florianópolis: LED/UFSC, 2000. Enviado por e-mail.

FLORES, F. e WINOGRAD, T. *Hacia La Comprensión de La Informática Y La Cognición – Ordenadores Y Conocimiento: Fundamentos Para El Diseño del Siglo XXI*. Barcelona: Editorial Hispano Europea S.A, 1989.

FRANCO, Marcelo Araújo. *Ensaio Sobre as Tecnologias Digitais da Inteligência*. São Paulo: Papyrus, 1999.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978.

FURTH, Hans G. *Piaget na Sala de Aula*. Rio de Janeiro: Forense, 1972.

GADOTTI, Moacir. *História das Idéias Pedagógicas*. São Paulo: Ática, 1999.

- GADOTTI, Moacir. *Pensamento Pedagógico Brasileiro*. São Paulo: Ática, 1991.
- GALVIS, A.H. *Mejoramento Educativo Apoyado con informática: Enfoque Estratégico*. Santafé de Bogotá: Ediciones Uniandes, 1994.
- GARCIA, Paulo Sérgio. *Redes Eletrônicas no Ensino de Ciências: Avaliação Pedagógica do "Projeto Ecologia" em São Caetano do Sul*. Dissertação de mestrado apresentada a Universidade do Mackenzie, 1997.
- GARDNER, Howard. *As Estruturas da Mente; A Teoria das Inteligências Múltiplas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- \_\_\_\_\_. *Inteligência Múltiplas – A Teoria na Prática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- GILDER, George. *Vida após a Televisão; Vencendo na Revolução Digital*. Rio de Janeiro: Ediouro, 1996.
- GLAT, Moisés. *Ensino a Distância na Era da Internet*. Revista Diálogo Médico. São Paulo: Ano 14, n. 3, p. 32-34, maio, 1999.
- GONÇALVES, Consuelo Tereza Fernandez. *Quem tem Medo do Ensino a Distância*. Revista Educação a Distância, 1996, p.7-8.
- GONÇALVES, Francisca dos Santos. "Aprendizagem, Desenvolvimento Intelectual e Evolução da Consciência", in Revista Ande, ano 12, n. 19, São Paulo, Cortez, 1993.
- GOULD, J. A. *Fisioterapia na Ortopedia e na Medicina do Esporte*. São Paulo, 2ª ed. 1993.
- GRACIAS, Telma. Et al. (Orgs.) *A Informática em Ação – Formação de Professores, Pesquisa e Extensão*. São Paulo: Olho D'água, 2000.
- GREEN DR, WHITNEY AK, and WALTERS P. *Subtalar Joint Motion*, in J Am Podiatry Assoc 69:83, 1979.
- GROSSI, Ester, BORDIN, Jussara (Orgs). *Construtivismo Pós Piagetiano*. Petrópolis: Vozes, 1993.
- HEIDE, Ann & STILBORNE, Linda. *Guia do Professor para Internet*. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- HERNANDES, Fernando Et al. *Aprendendo com as Inovações nas Escolas*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

- HICKS JC. *The Mechanics of the Foot: The Joints*, in *J Anat* 87:345, 1953.
- HLAVAC HF. *Compensated Forefoot Varus*, in *J Am Podiatry Assoc* 60:229, 1970.
- HLAVAC HF. *Differences in X-Ray Findings with Varied Positions of the Foot*, in *J Am Podiatry Assoc* 57:465, 1967.
- HYPÓLITO, Álvaro Moreira. *Processo de Trabalho na Escola: Algumas Categorias para Análise*. Porto Alegre: Editora Teoria & Educação, 1991.
- INHELDER, Barbel, Et al. *Aprendizagem e Estruturas do Conhecimento*. São Paulo: Saraiva, 1977.
- INMAN VT. *The Joints of the Ankle*. Baltimore: Willians & Wilkins, 1976.
- INMAN, V.T., RALSTON, H.J., and F. TODD: *Human Locomotion*. In ROSE, J., and J.G. GAMBLE (Eds): *Human Locomotion*. Baltimore, Willians & Wilkins, 1994.
- JOIA, Antônio Luiz. "Internet na Sala de Aula: A Escola Virtual..." in *Revista Trend On Line* número 3 – Ano I – Dezembro 1996 KUBALA, Tom. *Addressing Students Needs: Teaching on the Internet*. Technological Horizons Education. 25(8), 1998, p.71-74.
- KAPANDJI IA. *Fisiologia Articular - Membro Inferior*. São Paulo: Editora Manole, 1990.
- KERCKHOVE, Derrick. *A Pele da Cultura*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.
- LA TAILLE, Ives de. *Transmissão e Construção do Conhecimento, in A Criança e o Conhecimento: Retomando a Proposta Pedagógica do Ciclo Básico*. São Paulo: Secretaria de Estado da Educação, 1990.
- \_\_\_\_\_ *Piaget, Vygostsky, Walon – Teorias Psicogenéticas em Discussão*. São Paulo: Summus, 1992.
- LA TORRE, S. *Didática e Currículo. Bases e Componentes do Processo de Formação*. Madri: Dykinson, 1993.
- LAJONQUIÈRE, Leandro de. *De Piaget a Freud – A (psico) pedagogia entre o Conhecimento e o Saber*. Petrópolis: Vozes, 1992.

LASMAR, Tereza Jorge. *Usos Educacionais da Internet: A Contribuição das Redes Eletrônicas para o Desenvolvimento de Programas Educacionais*. Brasília: Faculdade de Educação, 1995. Dissertação de Mestrado.

LÉVY, Pierre. *As Tecnologias da Inteligência – O Futuro do Pensamento na Era da Informática*. São Paulo: Editora 34, 1999.

\_\_\_\_\_ *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999.

\_\_\_\_\_ *A Máquina Universo – Criação, Cognição e Cultura Informática*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

\_\_\_\_\_ *As Árvores do Conhecimentos*. São Paulo: Escuta, 1995.

LIMA, Lauro de Oliveira. *Escola no Futuro*. Rio de Janeiro: Editora J. Olímpio, 1974.

LIPMAN, Matthew. *O Pensar na Educação*. Petrópolis: Vozes, 1995.

LOLLINI, Paolo. *Didática e Computador. Quando e como a Informática na Escola*. S.Paulo: Loyola. 1999.

LUCKESI, Cipriano Carlos Et al. *Fazer Universidade: Uma Proposta Metodológica*. São Paulo: Cortez, 1985.

LUTTER L. *Injuries in the Runner and Jogger*, Minnesota: Med., 1980.

MAGEE, D.J. *Orthopedic Physical Assessment*. 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia, 1997.

MANTER JT. *Movements of the Subtalar and Transverse Tarsal Joints*, in Anat Rec 80:397, 1941. MCCLUSKEY GM, BLACKBURN TM, and LEWIS T. *Prevention of Ankle Sprains*, in Am J Sports Med 4:151, 1986.

MARQUES, P. e SANCHO, J. M<sup>a</sup>. *Cómo Introducir y Utilizar el Ordenador en la Clase*. Barcelona: CEAC, 1987.

MARTIN, James. *Hiperdocumentos e como Criá-los*. Porto Alegre: Editora Campus. 1999.

MATUI, Jiron. *Construtivismo - Teoria Construtivista Sócio-Histórica Aplicada ao Ensino*. São Paulo: Moderna, 1995.

MATURANA, H. e VARELA, F. *A Árvore do Conhecimento: As Bases Biológicas do Conhecimento Humano*. Campinas: Editorial Psy II, 1995.

MAZZOTTI, A.J. GEWANDSZNAJDER, F. *O Método nas Ciências Naturais e Sociais: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa*. 2ª edição. São Paulo: Editora Pioneira, 1999.

MCPOIL T, KNECHT H, and SCHUIT D. *A Survey of Foot Types in Normal Females Between the Ages of 18 to 30 Years*, in *J Orth Sports Phys Ther* 9:406, 1988.

MORAES, Raquel de Almeida. *Informática na Educação*. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

MORAN, José Manuel. *Mudança na Comunicação Pessoal: Gerenciamento Integrado da Comunicação Pessoal, Social e Tecnológica*. São Paulo: Paulinas, 1998.

MONTANGERO, Jacques, MAURICE-NAVILLE, Danielle. *Piaget – Ou a Inteligência em Evolução*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

MUNIZ, Nícia. "Educação Global. A Escola Virtual in *Revista Trend On-line*" número 4 – Ano I – Abril de 1997.

NIDELCOFF, Maria Teresa. *Uma Escola para o Povo*. São Paulo: Brasiliense, 1982.

NOVOA, Antônio (Org.). *Vidas de Professores*. Porto Alegre: Porto Editora, 1992.

PELUSO, Angelo. *Informática e Afetividade*. São Paulo: Editora da Universidade do Sagrado Coração, 1999.

PERRENOUD, Philippe. *Novas Competências para Ensinar – Convite à Viagem*. Porto Alegre: Artmed, 2000.

\_\_\_\_\_ *Pedagogia Diferenciada – Das Dimensões à Ação*. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PERRY J. *Gait Analysis – Normal and Pathological Function*, New Jersey: Slack, 1992.

PIAGET, Jean. *Para onde vai a Educação?* Rio de Janeiro: Editora José Olympio, 1998.

\_\_\_\_\_ *Psicologia e Pedagogia*. Rio de Janeiro: Forense, 1998.

\_\_\_\_\_ *A Epistemologia Genética*. Petrópolis: Vozes, 1971.

PRETTI, Oreste. *Educação a Distância: Uma Prática Educativa Mediadora e Mediatizada*. Cuiabá: NEAD/IE – UFMT, 1996.

RAMOS, Cosete. *Sala de Aula de Qualidade Total*. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 1995.

REBELATTO, J.R., BOTOMÉ, S.P. *Fisioterapia no Brasil: Fundamentos para uma Ação Preventiva e Perspectivas Profissionais*. 2ª ed., São Paulo: Manole, 1999.

\_\_\_\_\_. S.P. *Ensino na Área de Saúde: O Problema do Objeto de Trabalho*. São Paulo: Ciência e Cultura, 36, (6): 910 – 923. Junho 1984.

\_\_\_\_\_. *Cinesioterapia: proposição de classes de respostas componentes de objetivos de ensino, terminais e intermediários, para estudantes de Fisioterapia*. São Paulo: Ciência e Cultura, 33, (7): 134, Julho, 1981.

RODGERS, M.M.: *Dynamic Foot Mechanics*. In J. Orthop. Sports Phys: Ther. 21: 306-316, 1995.

RODRIGUES, Neidson. *Da Mistificação da Escola à Escola Necessária*. São Paulo: Cortez, 1988.

ROOT ML, ORIEN WP, and WEED JH. *Clinical Biomechanics: Normal and Abnormal Function of the Foot*. Los Angeles: Clinical Biomechanics Corp, 1977.

ROWNTREE, D, *Educational Technology in Curriculum Development*. In SANCHO, Juana M. *Para uma Tecnologia Educacional*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SANCHO, Juana M. *Para uma Tecnologia Educacional*. Porto alegre: Artmed, 1998.

SANTOS, Neide.– “Estado da Arte em Espaços Virtuais de Ensino e Aprendizagem”. In Laboratório de Engenharia de Software. Artigo Original Tutorial – PUC – Rio de Janeiro, 1999.

SGARLATO TE: *A Compendium of Podiatric Biomechanics*. San Francisco: California College of Podiatric Medicine Press, 1971.

SILVA, Tomaz Tadeu da. *As Novas Tecnologias e as Relações Estruturais Entre Educação e Produção*. Porto Alegre: UFRGS/FACED, 1993.

SKINNER, Burrhus F. *Tecnologia do Ensino*. São Paulo: E.P.U. 1975.

SCHOENHAUS, H. D. and JAY, R.M.: *Cavus Deformities: Conservative Management*. In J. AM Podiatry Assoc. 70: 235, 1980.

STRAUSS, Roy. *Managing Multimedia Projects*. Boston: Focal Press, 1997.

SUBOTNICK SL. *Biomechanics of the Subtalar and Midtarsal Joints*. In J Am Podiatry Assoc 65:756, 1985.

\_\_\_\_\_. *Podiatrics Sports Medicine*. Mount Kisko: Futura Publishing Co. 1985.

TAUNTON, J., C. SMITH, and D.J. MAGEE. *Leg, Foot and Ankle Injuries*. In ZACHAZEWSKI, J.E., D.J. MAGEE, and W.S. QUILLEN. *Athletic Injuries and Rehabilitation*. Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1996.

TICKTON, S.G. *To Improve Learning: An Evaluation of Instructional Technology*. In SANCHO, Juana M. *Para uma Tecnologia Educacional*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

WERNICK J and LANGER S. *A practical manual for a basic approach to biomechanics*. Deer Park, NY: Langer Laboratories, 1973.

WOOTEN, M.E., M.P. KADABA, and G.V. COCHARN: *Dynamic electromyography: II. Normal Patternes During Gait*. J. Orthop. Res. 8: 259-265, 1990.

## SEMINÁRIO

SANCHO GIL, Juana Maria. *Paradoxos e Desafios da Sociedade da Informação: A Perspectiva Globalizadora do Conhecimento e da Aprendizagem*. Belo Horizonte; Profª visitante FAE/UFMG – CÁTEDRA UNESCO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

## PESQUISA NA INTERNET

<http://globr.gsfc.nasa.gov/> Globo Project.

RSSCAN INTERNATIONAL. <http://www.rsscan.com/> Footscan® 2000.

<http://www.dc.ufscar.br/~avvic> . Grupo de realidade virtual – UFSCar – Projeto AVVIC – CNPq – PROTEM – CC – fase III.

“The Internet Style of Learning”. <http://io.advanced.org/ThinkQuest/i-style.html>  
(8 de janeiro de 1996 )

GONÇALVES, B. <http://www.cce.ufsc.br/~ulbricht/hipermidianoensino/disciplina/artigos/art/art2.html> Hipermídia Pedagógica.

<http://penta2.ufrgs.br/edu/edu3375/e3375m.html>.