

APLICAÇÃO DE MÉTODOS E TÉCNICAS DE REALIDADE VIRTUAL PARA APOIAR  
PROCESSOS EDUCATIVOS A DISTÂNCIA QUE EXIJAM O DESENVOLVIMENTO DE  
HABILIDADES MOTORAS: UM AMBIENTE VIRTUAL PARA A APRENDIZAGEM DOS  
PROCEDIMENTOS ANTROPOMÉTRICOS LIGADOS AO SISTEMA DE VIGILÂNCIA  
ALIMENTAR E NUTRICIONAL DO SISTEMA DE SAÚDE BRASILEIRO

Elomar Christina Vieira Castilho Barilli

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS  
PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS  
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM CIÊNCIAS  
EM ENGENHARIA CIVIL.

Aprovada por:

---

Prof. Nelson Francisco Favilla Ebecken, D.Sc.

---

Prof. Gerson Gomes Cunha, D.Sc.

---

Profa. Ana Estela Haddad, D.Sc.

---

Prof. Luiz Landau, D.Sc.

---

Profa. Beatriz de Souza Leite Pirez de Lima, D.Sc.

---

Prof. Carlos Roberto Juliano Longo, Ph.D.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

JULHO, 2007

# **Livros Grátis**

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

Milhares de livros grátis para download.

BARILLI, ELOMAR CHRISTINA VIEIRA CASTILHO

Aplicação de Métodos e Técnicas de Realidade Virtual para Apoiar Processos Educativos a Distância que Exijam o Desenvolvimento de Habilidades Motoras: Um Ambiente Virtual para a Aprendizagem dos Procedimentos Antropométricos Ligados ao Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional do Sistema de Saúde Brasileiro. [Rio de Janeiro] 2007.

XIII, 248 p. 29,7 cm (COPPE/UFRJ, DSc. Engenharia Civil – Sistemas Computacionais, 2007)

Tese – Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE.

1. Realidade Virtual
2. Educação Permanente
3. Educação Permanente em Saúde
4. Educação a Distância

I. COPPE/UFRJ    II. Título (série)

*“Educadores não podem ser produzidos.  
Educadores nascem.  
O que se pode fazer é ajudá-los a nascer.”*

Rubem Alves

*Ao meu pai Álvaro (in memoriam) por toda dedicação e carinho na infância os quais marcaram toda minha existência.*

*À minha mãe Eurídice pelo exemplo de luta e coragem na busca pela superação das desigualdades, o qual me ensinou que, a despeito de tudo, é possível materializar sonhos.*

*Á minha querida irmã Eloah, batalhadora por ideais.*

*Ao meu companheiro Jorge e único amor pelo incentivo, carinho e apoio em todas as horas.*

*Aos meus filhos Rodrigo e Raphael cuja existência é o sentido de tudo.*

## **A G R A D E C I M E N T O S**

Ao meu orientador e amigo, Professor Nelson Francisco Favilla Ebecken pelo exemplo que transforma a relação professor-aluno em trabalho solidário e aprendizagem mútua.

Ao amigo o co-orientador, Professor Gerson Cunha, por ter me apresentado as potencialidades da tecnologia de Realidade Virtual e pelo rico aprendizado.

Ao Professor Luiz Landau pelo apoio institucional indispensável à consecução deste estudo.

À professora Denise Barros, Coordenadora do Curso de Aperfeiçoamento em Vigilância Alimentar e Nutricional a distância, case do presente estudo, pelo apoio decorrente de uma profissional que possui o olhar voltado para o futuro.

À professora Ana Estela Haddad pela valiosa contribuição teórico-metodológica a qual elevou o nível deste trabalho.

Aos colegas doutorandos ligados ao Laboratório de Métodos Computacionais em Engenharia da COPPE/UFRJ pelo companheirismo e ombro sempre amigo.

À Secretaria de Educação a Distância (Programa de Apoio à Pesquisa em Educação a Distância – PAPED/MEC) do Ministério da Educação e Cultura, pelo apoio financeiro à pesquisa de tese.

Aos companheiros da Educação a Distância da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca da Fundação Oswaldo Cruz pelo incentivo.

Aos meus “três homens” Jorge, Rodrigo e Rapahel Barilli pelas virtudes inerentes ao amor.

À Eurídice Castilho pelo colo e exemplo de mãe.

À Eloáh Castilho Lopes pela admiração que transborda de seus olhos a qual me impulsiona à conquista.

Resumo da Tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Doutor em Ciências (D.Sc.)

APLICAÇÃO DE MÉTODOS E TÉCNICAS DE REALIDADE VIRTUAL PARA APOIAR PROCESSOS EDUCATIVOS A DISTÂNCIA QUE EXIJAM O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES MOTORAS: UM AMBIENTE VIRTUAL PARA A APRENDIZAGEM DOS PROCEDIMENTOS ANTROPOMÉTRICOS LIGADOS AO SISTEMA DE VIGILÂNCIA ALIMENTAR E NUTRICIONAL DO SISTEMA DE SAÚDE BRASILEIRO

Elomar Christina Vieira Castilho Barilli

Julho/2007

Orientador: Nelson Francisco Favilla Ebecken

Programa: Engenharia Civil

O cenário do pós-guerra trouxe conseqüências bastante desfavoráveis para o contexto mundial. O desemprego aliado ao número de analfabetos, configurou um cenário de fome, o qual despertou a consciência mundial para a necessidade de redução dos graves quadros de escassez de alimentos e nutrientes, mormente diante dos resultados dos inquéritos realizados nas décadas de 50 e 60 em países como África, Ásia e os da América Latina. Além disso, a necessidade de entendimento acerca da natureza, causas, distribuição e extensão geográfica entre outros fatores, inseriu a desnutrição como objeto de estudo científico, fazendo desta época, marco histórico da gênese dos programas e políticas de combate à fome. Na década de 70, alguns eventos internacionais (Conferência Mundial de Alimentos, Alma-Ata etc.) não só discutiram, mas apontaram importantes rumos para a saúde mundial, incluindo a criação de sistemas nacionais de monitoramento dos níveis alimentares das populações mundiais. No Brasil, foi criado o Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN), com a responsabilidade de coletar, processar e analisar os dados com vistas a prover informação contínua sobre as condições nutricionais da população. Esta informação fornece uma base para decisões a serem tomadas pelos responsáveis por políticas, planejamento e gerenciamento de programas relacionados com a melhoria dos padrões de consumo alimentar e do estado nutricional (DA SILVA, 2003). Embora importante, constatou-se que os dados oriundos dos levantamentos antropométricos (método mais difundido de levantamento do estado nutricional), os quais fornecem informações sobre o peso e estatura corporais das comunidades brasileiras, eram inconsistentes, acredita-se pelo desconhecimento dos profissionais de saúde sobre o desenvolvimento correto da técnica (BARROS, 2004). A fim de suprir esta lacuna, a Escola Nacional de Saúde Pública (Ficruz) ofereceu, durante 10 anos, o Curso de Aperfeiçoamento em Vigilância Alimentar e Nutricional. A partir de 1999, porém, este curso passa a ser oferecido também a distância, como forma de possibilitar o acesso ao saber a um contingente de profissionais afastado de sua sede no Rio de Janeiro. Apesar de contar com materiais didáticos em diferentes mídias, o desenvolvimento das habilidades de calibração de instrumentos entre outros procedimentos técnico-motores essenciais, não eram contemplados pelo Curso. A fim de contribuir para o enfrentamento desta demanda, o presente trabalho propõe a utilização da Tecnologia de Realidade Virtual (RV), por possibilitar o desenvolvimento de aplicativos virtuais tridimensionais capazes de prover visualização 3D, manipulação e interação em tempo real. Estas características têm feito da RV uma potente aliada do campo da Educação profissional, onde a construção de competências exige o desenvolvimento de habilidades técnicas que implicam execução de algum tipo de tarefa motora. O presente estudo, portanto, visou desenvolver um Ambiente Virtual, baseado em na tecnologia de RV, de forma a consubstanciar o processo de Educação Permanente em Saúde, assim como colaborar com as importantes políticas públicas de combate à fome no Brasil.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Science (D.Sc.)

APPLICATION OF METHODS AND TECHNIQUES OF VIRTUAL REALITY TO  
SUPPORT DISTANCE EDUCATION PROCESSES WHICH REQUIRE THE  
DEVELOPMENT OF MOTOR ABILITIES: A VIRTUAL ENVIRONMENT FOR  
THE LEARNING OF ANTHROPOMETRIC PROCEDURES RELATED TO THE  
FOOD AND NUTRITIONAL SURVEILLANCE PRACTICES OF BRAZILIAN  
HEALTH SYSTEM

Elomar Christina Vieira Castilho Barilli

July/2007

Advisor: Nelson Francisco Favilla Ebecken

Department: Civil Engineering

The post-war scenario has brought the world context very unfavorable consequences. The unemployment along with the number of illiterates have made up a starvation scenario, which awakened the world consciousness to the necessity of reducing the severe situations of lack of food and nutrients, especially, before the results of the inquiries carried out in the 50's and 60's, in countries such as Africa, Asia and the countries from Latin America. Besides this, the necessity of understanding the nature, causes, distribution and geographical extension, among others, has inserted the malnutrition as a scope of scientific study, thereby making this age a historical landmark of the genesis of the programs and policies against the starvation. In the 70's, some international events (World Summit on Food, Alma-Ata etc.) not only discussed but also pointed out important ways to the world health, including the creation of national systems to monitor the world populations' dietary level. In Brazil, it was created the Food and Nutritional Surveillance System (SISVAN), which is responsible for collecting, processing and analyzing data, aiming to promote the continuing information on the population's nutritional condition. This information provides a basis for the decisions to be taken by the ones in charge of the policies, planning and management of the programs related to the improvement of the food consumption standard and nutritional status (DA SILVA, 2003). Even though it was important, it was found that the data arising from the anthropometrical surveys (the most diffuse method of nutritional status survey), which provide information on the Brazilian communities' weight and height, were inconstant, maybe due to the health professionals' lack of knowledge of the correct technique development (BARROS, 2004). In order to bridge this gap, Escola Nacional de Saúde Pública (Ficruz) [National School of Public Health (Fiocruz)] provided, for ten years, the Food and Nutritional Surveillance Qualification Course. As of 1999, however, this course started being also provided at distance as a way to enable the access to the knowledge to the personnel who were far from the head office in Rio de Janeiro. Despite having didactic materials in different medias, the development of the instrument calibration skills, among other essential technical-motor procedures, were not taught in the Course. In order to contribute to the fight against this demand, this work outlines the use of the Virtual Reality Technology (VR) by enabling the development of three-dimensional virtual applications which are capable of providing a 3D visualization, handling and interaction in real time. These features have made VR a powerful ally of the professional Education field, where the construction of competences requires the development of technical skills which imply the execution of some motor task. This study, therefore, aimed to develop a Virtual Environment based on VR technology to consubstantiate the Health Permanent Education process, as well as cooperate with the important public policies against the starvation in Brazil.



## SUMÁRIO

1.	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	1
2.	<b>OBJETIVOS</b>	
	2.1. Geral .....	5
	2.2. Específicos .....	6
3.	<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	7
4.	<b>HIPÓTESE DA PESQUISA CIENTÍFICA</b> .....	9
5.	<b>O PROBLEMA</b> .....	9
	5.1. A Vigilância Alimentar e Nutricional no Brasil .....	11
	5.1.1. A Antropometria e o Diagnóstico Nutricional .....	14
6.	<b>ESTRUTURA DO TRABALHO</b> .....	19
7.	<b>A EDUCAÇÃO PERMANENTE</b> .....	22
	7.1. Fundamentos teóricos .....	22
	7.1.1. O paradigma construtivista .....	22
	7.1.2. A Aprendizagem Significativa .....	29
	7.1.3. Uma Síntese sobre a Abordagem de Competências .....	32
	7.1.3.1. A competência profissional .....	37
	7.1.4. Algumas formas de representação do conhecimento .....	41
	7.1.4.1. Mapas Conceituais .....	41
	7.1.4.2. Mapas Mentais .....	44
	7.2. O Conceito de Educação Permanente (EP) .....	47
	7.2.1. <i>A Pedagogia Libertadora</i> .....	50
	7.2.2. <i>A Pedagogia Histórico-Crítica</i> .....	52
	7.2.3. <i>A Pedagogia Problematizadora</i> .....	53
	7.2.3.1. O Método da Educação Problematizadora de Bordenave .....	54
	7.3. A Educação Permanente em Saúde .....	61
	7.3.1. Síntese Histórica sobre o Sistema de Saúde Brasileiro .....	61
	7.3.2. O SUS e o Novo Conceito de Saúde .....	68
	7.3.3. A Nova Saúde Pública e suas Demandas Profissionais .....	70
	7.3.3.1. As novas competências em saúde .....	72
	7.3.4. <i>A Política de Educação Permanente em Saúde</i> .....	77
8.	<b>A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (EAD)</b> .....	84
	8.1. Histórico da EAD .....	86
	8.1.1. <i>A Evolução da EAD no mundo</i> .....	86

8.1.2. <i>A Evolução da EAD no Brasil</i> .....	89
8.1.3. <i>O Estado da Arte da EAD</i> .....	93
8.1.3.1. Estado da Arte da EAD no Brasil .....	93
8.1.3.2. O Estado da Arte da EAD no cenário internacional .....	101
8.2. Políticas Públicas em Ensino Superior a Distância .....	103
8.2.1. A Universidade Aberta do Brasil (UAB) .....	103
8.2.1.1. Participação da Fundação Oswaldo Cruz no Sistema UAB .....	108
8.2.3. <i>O RIVED</i> .....	112
8.3. A Regulamentação da EAD no Brasil .....	114
8.3.1. Credenciamento de Instituições (IES) para a oferta de cursos a distância .....	117
9. <b>A EXPERIÊNCIA DA EAD/ENSP – FIOCRUZ</b> .....	122
9.1. A Contribuição Social da EAD/ENSP – FIOCRUZ .....	129
10. <b>A REALIDADE VIRTUAL(RV)</b> .....	130
10.1. A Realidade Virtual e a Interação Homem Computador (IHC) .....	130
10.2. A RV – Evolução e Conceito .....	136
10.3. A RV – Classificação, Dispositivos e sistemas .....	142
10.3.1. Tecnologias de Sistemas RV .....	152
10.4. Aplicações em RV disponíveis na Internet .....	155
10.5. A RV e a Educação .....	160
10.5.1. <i>Educação, Treinamento e Formação Profissional e Tecnologia:                 uma discussão necessária</i> .....	160
10.5.2. <i>As Potencialidades da tecnologia de RV para a Educação</i> .....	163
10.6. A RV nas Ciências da Saúde .....	170
10.6.1. A RV em Saúde Pública .....	172
11. <b>METODOLOGIA</b> .....	174
11.1. O Projeto de tese .....	174
11.1.1. O Curso de Aperfeiçoamento em Vigilância Alimentar e Nutricional na Atenção Básica a distância .....	175
11.2. Fases do Desenvolvimento do projeto de tese .....	177
1. A Pesquisa teórica – eixos estruturantes da pesquisa de tese .....	177
2. Desenvolvimento do protótipo/aplicação .....	178
2.1. Modelagem 3D .....	178
2.1.1. Os instrumentos Modelados .....	178
2.1.2. A modelagem do ambiente de RV.....	181

	A) Passeio Virtual .....	182
	B) Ambiente para interação .....	182
	C) Os modelos humanos .....	183
	2.2. O Ambiente Virtual HTML .....	184
	2.3. Metodologia de avaliação do protótipo/ aplicação ...	188
	2.3.1. Paradigmas teóricos.....	189
	3.2.1.1. Avaliação de Ambientes Virtuais .....	189
	2.3.2. Indicadores técnicos .....	190
	2.3.3. Indicadores pedagógicos .....	192
	2.3.4. O modelo da Apreciação Analítica (AA) .....	194
	2.3.5. Adaptação do modelo de AA: olhar multidisciplinar .....	195
	2.3.6. O modelo GQM ( <i>Goal Question Metric</i> ) .....	196
	2.3.2. Implementação da validação do protótipo/aplicação .....	198
12	<b>RESULTADOS</b> .....	202
13.	<b>DISCUSSÃO</b> .....	207
14.	<b>CONCLUSÕES</b> .....	212
15.	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	215
	<b>ANEXO 1: QUESTIONÁRIO DE APRECIAÇÃO ANALÍTICA</b> .....	238
	<b>ANEXO 2: SÍNTESE DA LEGISLAÇÃO DE EAD NO BRASIL</b> .....	241
	QUADRO A2.1. Lei, Decretos e Portarias: Regulamentação da Educação a Distância .....	241
	QUADRO A2.2. Resoluções e Pareceres do Conselho Nacional de Educação (CNE) .....	242
	QUADRO A2.3. Credenciamento/recredenciamento de IES, segundo tipo de IES, tipo de solicitação, legislação e documentação exigida .....	243
	QUADRO A2.4. Portarias que regulamentam o Credenciamento de IES: oferta de cursos de pós-graduação a distância ..	245
	QUADRO A2.6. IES credenciadas para oferecer Cursos de Pós-Graduação Lato Sensu a Distância (Exclusivamente)	246

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Antropômetros: vertical e horizontal .....	18
Figura 2.	Esquema Teórico-Metodológico do Trabalho de Tese .....	21
Figura 3.	O que são mapas conceituais .....	44
Figura 4.	Exemplo de mapa mental .....	47
Figura 5.	Momentos da Pedagogia Histórico-Crítica .....	53
Figura 6.	O Método da Pedagogia Problematizadora .....	55
Figura 7.	Distribuição dos Pólos de EPS .....	80
Figura 8.	Legislação que embasa a criação do Sistema UAB .....	108
Figura 9.	Objeto de Aprendizagem .....	113
Figura 10.	Disposição espacial do campus da Fiocruz .....	123
Figura 11.	Exemplares de Materiais Didáticos .....	124
Figura 12.	Portal Comunidades Virtuais.....	127
Figura 13.	Primeira imagem escaneada .....	136
Figura 14.	O <i>Continuum</i> da virtualidade de Milgran et al. ....	141
Figura 15.	Círculo envolvendo a percepção, cognição em relação ao Mundo virtual .....	141
Figura 16.	Dispositivos físicos de RV segundo o padrão de imersão .....	144
Figura 17.	Dispositivo tátil ( <i>tactible table</i> ) .....	145
Figura 18.	Luva para <i>force feedback</i> .....	146
Figura 19.	Dispositivo háptico de retorno de força; treinamento de cirurgia laparoscópica .....	147
Figura 20.	<i>Tangible – 3D</i> .....	147
Figura 21.	Virtran-RV em dispositivo móvel .....	149
Figura 22.	A Table PC; B – Pocket PC .....	149
Figura 23.	<i>Ipod VR Replay</i> .....	149
Figura 24.	Caverna Digital da USP .....	151
Figura 25.	Caverna Digital Móvel .....	151
Figura 26.	Aplicação de Realidade Aumentada .....	152
Figura 27.	Sistema RA em ótica direta .....	153
Figura 28.	Sistema de RA direta por vídeo .....	154
Figura 29.	Sistema de RA por vídeo baseado em monitor .....	154
Figura 30.	Sistema de RA ótica por projeção .....	155
Figura 31.	Sala de Aula Virtual .....	163
Figura 32.	Dispositivos Integrados .....	166
Figura 33.	Ambientes <i>Second Life</i> em Educação .....	169

Figura 34.	Sistema RV para o tratamento de fobias .....	170
Figura 35.	Aplicação RV para o tratamento de fobias sociais .....	170
Figura 36.	RV para o tratamento da obesidade .....	171
Figura 37.	Ambiente Virtual para Treinamento da Inspeção de Focos de Dengue .....	172
Figura 38.	Materiais Didáticos do Curso de Aperfeiçoamento em Vigilância Alimentar e Nutricional a Distância .....	176
Figura 39.	Antropômetro Vertical .....	179
Figura 40.	Antropômetro Horizontal .....	179
Figura 41.	Balança Analógica .....	179
Figura 42.	Modelagem de instrumento balança analógica .....	179
Figura 43.	Modelo de balança analógica (bebê) .....	180
Figura 44.	Modelo de Estadiômetro de mesa para medir bebê .....	186
Figura 45.	Modelos de balanças (adulto) .....	181
Figura 46.	O Ambiente em RV.....	182
Figura 47.	Ambiente de Interação (RV) .....	183
Figura 48.	O modelo humano adulto .....	183
Figura 49.	Modelo humano bebê.....	184
Figura 50.	Subáreas do Ambiente Virtual HTML .....	184
Figura 51.	Passeio virtual .....	188
Figura 52.	Questões fundamentais para o processo de construção de processos educativos a distância .....	192
Figura 53.	Modelo GQM .....	197
Figura 54.	Modelo de Avaliação Métrico-Pedagógico (MAMP) .....	198
Figura 55.	Momento presencial: interação .....	200
Figura 56.	Momento presencial:: execução do procedimento antropométrico (mundo real) .....	201

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1.	Comparação-resumo entre a Escola tradicional e a Escola Psicogenética (LIMA, 1984) .....	57
Quadro 2.	Evolução da Municipalização do mercado de trabalho em saúde .....	70
Quadro 3.	Composição profissional do setor saúde, segundo o nível de escolaridade .....	71
Quadro 4.	Educação Permanente em Saúde X Educação continuada em saúde .....	82
Quadro 5.	A evolução da EAD no mundo .....	88
Quadro 6.	A evolução da EAD no Brasil: cronologia .....	90
Quadro 7.	Títulos em EAD por ano de publicação. 1999/2003 .....	96
Quadro 8.	Tipos de apoio ao aluno .....	100
Quadro 9.	Quem produz o conteúdo dos cursos em EAD .....	101
Quadro 10.	Tipo de avaliação durante o curso e avaliação final empregados em instituições de EAD .....	101
Quadro 11.	Estrutura profissional do pólo de apoio presencial .....	104
Quadro 12.	Número de pólos de Educação distribuídos por Estado, considerando: população; número de municípios e número de regiões administrativas .....	109
Quadro 13.	Cursos propostos para o programa de graduação em São Paulo ...	110
Quadro 14.	Contingente de alunos egressos dos cursos propostos para o programa de pós-graduação em São Paulo.....	111
Quadro 15.	Distribuição dos Pólos UAB-Fiocruz de curso com o Estado, região e município. Dezembro de 2006.....	112
Quadro 16.	Estatísticas gerais da EAD ENSP/Fiocruz .....	128
Quadro 17.	Comparação entre linguagens HTML E VRML .....	158
Quadro 18.	Curso de Aperfeiçoamento em Vigilância Alimentar e Nutricional: Número de profissionais formados .....	176
Quadro 19.	Implementação do Modelo GQM segundo fases e ações .....	198
Quadro 20.	A Utilização do Modelo MAMP .....	199

## 1. INTRODUÇÃO

---

“Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo; os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo”.

*Paulo Freire*

O escopo profissional contemporâneo exige uma atuação voltada para o conceito de competência o qual prove a migração da idéia de “qualificação para o trabalho” para a de “qualificação do trabalhador” para o desempenho profissional que, entre outros fatores, envolve flexibilidade cognitiva, facilidade de lidar com o novo (adaptabilidade), polivalência e capacidade de trabalhar com símbolos. Acredita-se que este perfil advenha da busca por uma nova sociedade, onde as relações sociais, políticas, éticas e morais se modificam rumo a uma ordem econômica mundial.

Este contexto, impele a Educação para a investigação, utilização e apropriação de novos modelos e formas de ensinar. As tendências do século XXI, a cada dia, apontam para temas como a inclusão digital, democratização do acesso a informação e, principalmente, para a necessidade de formação permanente para aqueles que desejarem ingressar ou permanecer no mercado de trabalho.

Tendo como meta a formação do cidadão, a Educação é levada a estabelecer metodologias e modalidades de ensino que contemplem essa contemporaneidade garantindo patamares de qualidade. Não basta educar para o trabalho...mais importante é educar para a vida.

Transcendendo fatores puramente voltados para cobertura e/ou escala, a educação profissional procura buscar muito mais do que ampliar oportunidades de acesso, diversificar as formas de apresentação e representação do conhecimento e flexibilizar os meios e formas de apropriação cognitiva, mas, sobretudo, viabilizar a reflexão do aprendiz acerca de suas próprias necessidades e potencialidades, ao desenvolvimento da consciência crítica sobre os conteúdos necessários ao seu processo formativo e a orientação no sentido dele ser capaz de decidir sobre quando e como utilizar os conhecimentos apreendidos com vistas a intervir eficazmente em seu contexto de trabalho.

A integração de todos esses fatores faz dos processos educativos a distância uma das alternativas mais promissoras. E, aqui, sendo a tecnologia o elemento de mediação aluno-conteúdo; aluno-comunidade de aprendizagem; aluno-instituição, utilizá-la

de forma a tornar os materiais didáticos virtuais mais interessantes, motivadores e lúdicos, certamente potencializará os processos de aprendizagem.

Por outro lado, traçando-se uma espécie de “linha evolutiva” sobre a apropriação de tecnologias pelo homem, consta-se que estas surgem a partir de suas necessidades assim como dos grupos sociais. Para o enfrentamento de tais necessidades, ele cria utensílios, ferramentas e recursos capazes de auxiliá-lo na realização de tarefas cotidianas. Neitzel (2001) faz a seguinte afirmação acerca da relação entre homem-tecnologia: “...Durante sua evolução, vários acontecimentos assinalaram profundamente sua maneira de agir e de enfrentar desafios, dando por vezes, novo curso à sua jornada: a descoberta do fogo, do ferro, da escrita e tantos outros inventos e tecnologias foram surgindo frente às dificuldades que apareciam pelo caminho .” Segundo o mesmo autor, partindo-se do pressuposto de que uma tecnologia não substitui sua antecessora, mas a complementa, pode-se dizer que o “novo” nada mais é do que o avanço de ontem, fruto de um amadurecimento gradativo e processual da própria humanidade.

Castelles (1999), afirma que, “... o determinismo tecnológico é, provavelmente, um problema infundado, dado que a tecnologia faz parte da sociedade e a sociedade não pode ser entendida ou representada sem suas ferramentas tecnológicas.” (CASTELLES, 1999 p.25 apud BORGES, 2000). Segundo Alexim (2001),

... as Tecnologias da Comunicação e Informação (TIC) possibilitaram romper com a rigidez produtiva das grandes escalas, inaugurando o processo produtivo flexível, com programação para diferenciações e personalização dentro das escalas produtivas. Seria uma revisão do "taylorismo/fordismo" ou mesmo sua superação..." através de deslocamento de foco: dos processos para os recursos humanos, contexto em que se observa a íntima relação entre desempenho-qualificação-política social. Superando a mera dimensão produtiva, as iniciativas por uma educação integral e permanente, que mantenham valores e experiências individuais e coletivas, caminham juntas no mesmo propósito de tornar a vida humana compatível com as novas estruturas de poder e de realização do processo civilizatório baseado em tecnologias cada vez mais envolventes e globalizantes.

No entanto, o excesso de informação global tende a desenraizar os indivíduos das respectivas sociedades, fazendo-os pairar no que já é conhecido por "cibermundo",



distanciando-se progressivamente do local onde habita e dos seus semelhantes mais próximos. O excesso de informação acaba freqüentemente por gerar uma ausência de conhecimento estruturado sobre a realidade envolvente. É neste contexto que a prioridade da educação/formação atual deve ser o desenvolvimento do pensamento crítico e a capacidade de resolução de problemas (FONTES, 2003).

Diante de tantas tecnologias já criadas e aperfeiçoadas pelo homem, a informática parece ser uma das mais impetuosas. Potencializada pelos avanços da microeletrônica e telecomunicações, a cada dia impõe seu destaque como mediadora entre informação/ conhecimento e o indivíduo. Nesse contexto destaca-se seu potencial de informação, interação, comunicação e prestação de serviços, assim como outros recursos que podem ser utilizados em vários campos do conhecimento, dentre os quais a Educação Profissional. Todavia, o uso crescente das TIC nesses diferentes campos, exige tanto a construção de um novo modelo pedagógico como ações educacionais que se apropriem dos conhecimentos (re)construídos e que promovam a utilização de seus recursos tanto para a formação humana, quanto para a superação das fronteiras físicas, sociais e culturais que até então tornavam a comunicação, a informação e o conhecimento a uma espécie de “saber-poder” de uma minoria de privilegiados. E, dentro dessa idéia, aliar TIC e Educação a Distância (EAD), parece ser a opção óbvia.

No escopo educacional, portanto, os recursos tecnológicos disponíveis podem e devem ser utilizados quando a resultante é a facilitação e motivação da aprendizagem. Aqui a Realidade Virtual (RV) se insere sendo, dia-a-dia considerada como recurso eficaz para facilitar a aprendizagem em função de novas possibilidades que oferece para interfaceamento aprendiz-conteúdo com o uso de dispositivos multi-sensoriais, navegação em espaços tridimensionais, imersão no contexto da aplicação e interação em tempo real. E, quando a RV torna-se uma das parcelas da adição Educação Profissional + EAD, o resultado abre um novo leque de possibilidades educativas anteriormente impensadas.

No âmbito atual da saúde, impõe-se o reforço da função governamental de formulação de políticas e de regulação do sistema, assim como da produção de bens e serviços estratégicos. A formação de quadros e o desenvolvimento de metodologias voltadas para viabilizar o exercício dessas funções devem estar entre os principais objetivos de uma saúde pública moderna no país (Carvalho, 2001). Portanto, os

esforços a serem despendidos devem voltar-se para a construção de uma estrutura de formação e educação permanente de profissionais estratégicos para o Sistema Único de Saúde (SUS).

Devido à política do SUS prever a transferência da responsabilidade de gestão dos processos e recursos para as esferas estadual e municipal, a formação de um grande contingente de profissionais tornou-se um dos elementos importantes para sua eficaz implantação e decorrente consolidação. De tal necessidade decorre pensar formas mais flexíveis, ágeis, com conteúdos contextualizados assim como capazes de oportunizar o acesso a todo esse contingente de profissionais (cobertura) em serviço (evitando-se gastos públicos em deslocamento e manutenção de corpos funcionais em instâncias formadoras localizadas, geralmente, nos grandes centros).

Assim como acontece de forma geral, no campo educacional em saúde, tal cenário também trouxe como consequência a necessidade de se re(construir) o processo educativo no que diz respeito a construção de um modelo de ensino fundamentado em pressupostos teórico-conceituais sólidos, mas também direcionados para as realidades sociais, assim como para o domínio da *práxis* que, por sua vez, é histórico e inacabado.

Por isso, as especificidades do setor saúde aliadas às potencialidades das TIC, implicaram adotar a EAD como modalidade de educativa estratégica para responder às demandas formativas do SUS.

“Educação não é a preparação para vida. Educação é a própria vida.” (DEWEY In: DUFFY AND CUNNINGHANN, 1996 apud LEFOE, 2000).

Por outro lado, parece um contra-senso pensar nos porquês do sucesso ou insucesso de uma política que preconiza um modelo de organização do sistema de saúde, voltado para a redução das desigualdades no que concerne à atenção à saúde, sem incluir, nesta reflexão, os fatores socioeconômicos que condicionam sua implantação e consolidação; e, aqui, inserem-se os de cunho profissional, ou seja, a inadequação da formação profissional daqueles que lidam diretamente com as divergências sociais e culturais que configuram a população de um país continental como o Brasil.

Em suma, reconhecer características e necessidades das diferentes realidades nacionais e, a partir daí, propor políticas e programas que gerem ações

concretas, gerenciar os recursos, monitorar e avaliar resultados, são competências que precisam ser desenvolvidas com base em um processo educativo direcionado para a gestão e para a prática do serviço. Essa parece ser uma demanda nacional e, para o seu enfrentamento, há que se utilizar estratégias capazes de suprir essa lacuna com agilidade, flexibilidade e qualidade em nível nacional.

Nesse contexto, a EAD pode e deve ser considerada como opção estratégica que traz, a reboque, a tecnologia como recurso também estratégico a qual, se utilizada de forma “racional”, pode atuar como instrumento mediador e potencializador da aprendizagem. Aprender saberes complexos, como os trabalhados nas ciências da saúde (momentaneamente os técnicos ligados à atividades físico-motoras), requer o uso de recursos tecnológicos que possibilitem muito mais do que a leitura, mas um nível de experenciação decorrente da interação. Esta última, característica inerente à tecnologia de Realidade Virtual.

O presente estudo, portanto, destina-se a investigar a integração educação a distância - tecnologia de Realidade Virtual como resposta às demandas de Educação Permanente em saúde que exijam o desenvolvimento de habilidades motoras, bem como os novos contextos profissionais em saúde pública decorrentes das novas formas de entendimento do próprio conceito de saúde e o conseqüente desenvolvimento de políticas de prevenção e atenção.

## **2. OBJETIVOS**

---

### **2.1. Geral**

Contribuir para conhecimento técnico-científico no campo da Educação e Tecnologia em Saúde com o desenvolvimento, aplicação e avaliação de um ambiente apoiado em métodos e técnicas de Realidade Virtual para viabilizar processos de formação profissional, a distância, que exijam o desenvolvimento de habilidades motoras, mostrando o potencial do emprego dessa tecnologia em processos de ensino-aprendizagem.

## 2.2. Específicos

- Desenvolver um protótipo traduzido em Ambiente Virtual, baseado na Tecnologia de Realidade Virtual capaz de atuar como Ambiente Virtual de Aprendizagem Complementar restrito à amostra de alunos ligados ao Curso de Aperfeiçoamento em Vigilância Alimentar e Nutricional a distância, bem como Objeto de Aprendizagem capaz de ser reutilizado em processos de ensino-aprendizagem a distância e/ou presenciais.
- Pesquisar os pressupostos teóricos ligados aos campos da Educação Permanente e Realidade Virtual.
- Pesquisar métodos de avaliação de produtos informáticos para Educação profissional.
- Estruturar metodologia de avaliação para o protótipo desenvolvido, em parceria com a Coordenação do Curso de Vigilância Alimentar e Nutricional a distância da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca da Fiocruz.
- Desenvolver um instrumento de avaliação com base em indicadores técnicos e pedagógicos.
- Contribuir para a consolidação do campo de conhecimento envolvido e com a geração de competência científica, disseminando a potencialidade da Realidade Virtual como uma ferramenta de apoio ao ensino.
- Colaborar para que os trabalhadores da saúde incorporem essas habilidades, através da utilização do ambiente virtual, tornando-os capazes de desenvolver autonomia e criar co-responsabilidade no processo técnico de coleta dos dados antropométricos.
- Contribuir para a elevação dos níveis de qualidade dos serviços de saúde brasileiros, através do correto procedimento realizado em processos de avaliação nutricional.

### 3. JUSTIFICATIVA

---

A proposta de tese de doutoramento realizada no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PEC/COPPE – UFRJ), área interdisciplinar – Computação de Alto Desempenho, visou investigar a utilização de métodos e técnicas da tecnologia de Realidade Virtual (RV), em processos de Educação Permanente em Saúde, na modalidade a distância, com vistas a contribuir para o conhecimento nos campos da educação e tecnologia em saúde.

A crescente busca por modalidades educativas que atendam demandas ligadas não somente à escala, mas também a critérios como agilidade e flexibilidade, mormente no contexto da formação profissional, parece ser uma tendência internacional.

Em concordância com Demo (1997) de que educar significa muito mais que treinar, mas sim formar... preparar para a vida, aliada à crescente apropriação tecnológica pela sociedade globalizada, acredita-se que esse contexto impôs pensar a educação por uma ótica contemporânea. Por isso, a associação das Tecnologias informáticas e pedagógicas, traduzidas em técnicas, instrumentos e recursos que favoreçam e fomentem processos educativos, é considerada como elemento promissor para o desenvolvimento de novas formas de aprender.

A Educação potencializada pela Tecnologia é uma via concreta para aumentar a oferta educativa, permitindo o atendimento dos interesses e das necessidades sociais (BORGES, 2000).

O presente projeto voltou-se para o desenvolvimento de um Ambiente Virtual de Aprendizagem Complementar (AVAC) à comunidade de aprendizagem do Curso de Aperfeiçoamento em Vigilância Alimentar e Nutricional da Educação a Distância da ENSP/FIOCRUZ. A fim de favorecer a interação homem-máquina, a aplicação será apoiada na tecnologia de Realidade Virtual (RV), devido a seu potencial de envolvimento, imersão e interação multisensorial.

O objetivo pedagógico, é levar o aluno a apreender os procedimentos básicos da Vigilância Alimentar e Nutricional, quais sejam, pesagem, medição e registro de dados oriundos dos pacientes alvo das ações desenvolvidas pelo Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) brasileiro. Tais procedimentos,

chamados de antropométricos, são considerados importantes no processo de vigilância, por intervirem, diretamente, nos dados epidemiológicos e estatísticos em saúde.

Composto por elementos tridimensionais, o AVAC proverá interação traduzida na manipulação dos instrumentos utilizados para o procedimento (balanças e estadiômetro).

A fim de oferecer a visualização de um padrão correto de procedimento, o AVAC também contará com simulações 3D e interações em RV.

O projeto situa-se em uma área de pesquisa bem recente, que vem despertando muito interesse em nível internacional por implicar inovação dos recursos informáticos.

No Brasil, a área de Realidade Virtual ainda está despontando, mas é bastante promissora do ponto de vista de pesquisas em ciência da computação e em diversas áreas do conhecimento. Além disso, devido às suas potencialidades podendo, suas aplicações, voltarem-se para diversos campos do conhecimento (reabilitação, tratamento de fobias e educação, por exemplo), a área tem grandes chances de convergir investimento em escala industrial.

O projeto destaca-se, de um lado por avançar no estado da arte, procurando abordar problemas ainda pouco pesquisados no desenvolvimento de sistemas de realidade virtual; e de outro lado, por combinar realidade virtual com processos de formação profissional permanente, envolvendo acesso remoto.

Aplicações voltadas para o ensino médico podem ser encontradas no mercado. Em Saúde Pública, todavia, não foram encontradas aplicações na literatura, fator que garante a originalidade do projeto, ao mesmo tempo que, contemplando uma clientela atuante em processos de atenção à saúde, pode contribuir para a elevação dos níveis de atenção e promoção da saúde no país.

A escolha do tema justifica-se por contemplar atividades que exigem a aplicação de habilidades motoras, objetivando colaborar com o aumento dos níveis de qualidade da atenção à saúde da população brasileira, através não só da capacitação técnica, mas também com o desenvolvimento de competências profissionais transversais dos recursos humanos atuantes no setor saúde, além de buscar minimizar as distorções epidemiológicas no campo da Vigilância Alimentar e Nutricional, através da execução do correto procedimento antropométrico. Em resumo, acredita-se que a proposta seja mais um elemento que contribua para a consolidação do Sistema Único

de Saúde. Além disso, espera-se que aplicação do projeto tenha impacto nacional pelo fato de adotar a Educação a Distância como modalidade de ensino.

Aliado a isso, a presente proposta de tese encontra sustentação científica por tentar contribuir para a consolidação do conhecimento integrando a Educação com outras ciências: Saúde, Informação, Comunicação e Tecnologia.

#### **4. HIPÓTESE DA PESQUISA CIENTÍFICA**

---

A Realidade Virtual (RV) é uma tecnologia passível de ser utilizada como instrumento pedagógico para colaborar com os processos de formação profissional a distância que exijam desenvolvimento de habilidades motoras.

#### **5. O PROBLEMA**

---

A Realidade Virtual (RV) envolve tecnologias revolucionárias para o desenvolvimento de aplicações, em função de novas possibilidades que oferece para interfaceamento com o uso de dispositivos multi-sensoriais, navegação em espaços tridimensionais, imersão no contexto da aplicação e interação em tempo real. Paralelamente, o escopo profissional contemporâneo exige uma atuação voltada para a competência profissional, com o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais, impelindo a educação para a investigação, utilização e apropriação de novos modelos e formas de ensinar.

Transcendendo a fatores puramente voltados para cobertura e/ou escala, a educação profissional busca muito mais do que ampliar oportunidades de acesso, diversificar as formas de apresentação e representação do conhecimento e flexibilizar os meios e formas de apropriação cognitiva. Mais do que isso, aliar fatores econômicos a democratização de acesso, satisfação das necessidades de formação e garantia de

padrões de qualidade de ensino, fazem dos processos educativos a distância uma das alternativas mais promissoras.

No campo da Educação Profissional em Saúde, onde o conhecimento trabalhado é complexo e, por isso, exige visualização e experenciação, as propostas educativas “a distância” têm na RV potente aliada, capaz de suprir suas especificidades abrindo um leque de possibilidades pedagógicas, agora, além da visualização e audição, já sendo incluídos os demais sentidos (tato, pressão e até olfato). Aliado a isso, as possibilidades postas pela diversificação de ferramentas de tratamento e modelagem 3D, aliada ao entendimento por diferentes comunidades do conhecimento das potencialidades da RV, parece favorecer a sua apropriação.

A RV foi utilizada no presente estudo devido a seu alto grau de interação, capacidade de resposta do sistema, pela possibilidade de simulação do mundo real e por permitir sua utilização por usuários não-especialistas. No que se refere à Educação em Saúde, além das características mencionadas, esta tecnologia provê um ambiente motivador, amigável, de acesso e desenvolvimento a baixo custo e capaz de inserir o aprendiz em contextos que refletem a sua própria realidade.

A fim de que o projeto se desenvolvesse foi criado um protótipo (ambiente virtual), apoiado em RV, enfocando o campo dos serviços de saúde, no que concerne a Vigilância Alimentar e Nutricional na Atenção Básica à Saúde. A escolha deste campo de abordagem justifica-se pelo fato de ser o mau desempenho de atividades de coleta de dados referentes a medição e pesagem de pacientes (coleta antropométrica), uma das maiores causas de inconsistência epidemiológica nesse campo, com base em resultados oriundos dos serviços de saúde (BARROS, 2007).

Os dados antropométricos, são a base para a tomada de decisão das políticas de saúde, as quais geram ações de intervenção e combate às situações e/ou condições desfavoráveis à manutenção de padrões de vida das populações brasileiras.

Obviamente, tais ações envolvem a aplicação de investimentos públicos com vistas ao planejamento, desenvolvimento e aplicação de políticas de saúde. A meta, é criar mecanismos que contribuam para assegurar os processos de construção e implantação dessas políticas, fundamentem-se em dados confiáveis.

Apesar de parecerem atividades simples, medir e pesar são elementos importantes dentro do escopo nutricional dos cidadãos, mormente em país com extensão geográfica continental como o Brasil. O levantamento antropométrico,



portanto, é um dos procedimentos ligados à Vigilância Alimentar e Nutricional do sistema de saúde, sendo esta, seus conceitos, elementos e procedimentos, alvo de um de um dos Cursos ofertados pela Educação a Distância da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca (ENSP), da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Instituição técnico-científica, detentora de padrões de excelência em ensino, pesquisa, produção de insumos e cooperação técnica em saúde.

### 5.1. A Vigilância Alimentar e Nutricional no Brasil

A crise do pós-guerra elevou o número do desemprego, de analfabetos e desnutridos, deslocando o foco do desenvolvimento ...

... das leis do mercado para a necessidade de racionaliza-lo através do planejamento, o qual deveria contemplar não só fatores de crescimento econômico como também as necessidades humanas básicas, valorizando-se, assim, a equidade social. Perpassaria, portanto, os vários setores das políticas governamentais, incluindo-se as de alimentação e nutrição, cuja meta seria a erradicação da desnutrição.

Somam-se a este outros fatos históricos como a crise monetária internacional (desvalorização do dólar), a elevação do preço do petróleo, elevação da inflação, recessão, desemprego, além da profunda crise alimentar mundial causada pela escassez mundial de cereais e aumento do preço do trigo e arroz.

Neste contexto, os inquéritos sobre a situação alimentar e nutricional de países como África, Ásia além da América Latina (décadas de 50 e 60), despertaram a consciência mundial para o grave quadro das deficiências globais e específicas acerca de alimentos e nutrientes. A partir daí tal questão passa a ter um tratamento técnico-científico, na busca pelo entendimento em sistematização sobre sua natureza, extensão, gravidade e distribuição populacional-geográfica (OPAS, 1989). Este marco histórico revela o início do... “esforço multinacional no sentido de definir políticas e programas sociais orientados para a redução das deficiências alimentares, dos agravos nutricionais e suas conseqüências no quadro biológico e social” (BATISTA-FILHO & RISSIN, 1993).

Nos anos 70, a partir da realização dos eventos internacionais – Conferência Mundial de Alimentos (*Food and Agriculture Organization* – FAO, Roma, 1974), Alma-Ata (União Soviética, 1978) e a proposta de uma Revolução pela Sobrevivência e Desenvolvimento da Criança (*United Nations Children's Fund* – UNICEF, 1983), compromissos formais foram estabelecidos em prol de assegurar o acesso aos alimentos a toda população humana, com ênfase nos grupos de elevado risco (FAO, 1974 apud BTISTA-FILHO & RISSIN, 1993).

A partir destes eventos, foi constituído um comitê de especialistas pertencentes à FAO, UNICEF e OMS, que elaboraram um relatório que deveria instruir sobre a natureza de um sistema de vigilância nutricional, sua estruturação e princípios para operacionalização. Tal documento conformou a proposta de um sistema de vigilância de agravos nutricionais em países não-desenvolvidos, onde a oferta nutricional era escassa configurando dimensões epidêmicas aos grupos vulneráveis a desnutrição, cuja implementação era urgente.

Assim, o SISVAN foi apresentado como sistema intersetorial de coleta, processamento e análise de informações cuja meta era promover...

... informação contínua sobre as condições nutricionais da população e os fatores que as influenciam. Esta informação irá fornecer uma base para decisões a serem tomadas pelos responsáveis por políticas, planejamento e gerenciamento de programas relacionados com a melhoria dos padrões de consumo alimentar e do estado nutricional (FAO, UNICEF e OMS, 1976, p.8 apud DA SILVA, 2003).

Ainda na década de 70, cerca de 20 países iniciaram a construção do SISVAN. Na década de 90 este número chegou a 19 países na América Latina (a maioria tendo como grupo alvo as crianças até 5 anos e, em menor escala, as gestantes, escolares e adultos).

No Brasil, o início da implantação do SISVAN foi em 1977 tendo como proposta a organização de um sistema de informação para a vigilância do estado nutricional e da situação alimentar da população brasileira. Sua regulamentação veio, posteriormente, em 1990 pela Portaria do Ministério da Saúde nº 080 (16/10/1990) sendo sua existência a nível municipal considerada pré-requisito para o repasse de recursos federais

para as ações de combate à desnutrição. Atualmente, tem-se a Portaria Ministerial de 2.246 de 18/10/04 que institui e divulga orientações básicas para a implementação das ações de Vigilância Alimentar e Nutricional, no âmbito das ações básicas de saúde do SUS, em todo o território nacional (SISVAN, 200).

O **SISVAN (Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional)**, tem como objetivo geral supervisionar o estado nutricional da população detectando suas tendências e promover a atenção aos desnutridos em risco nutricional, na rede básica de saúde, de modo a reduzir a prevalência das diversas formas de desnutrição. Em outras palavras, o SISVAN promove o estudo e identificação do perfil alimentar e nutricional de grupos populacionais específicos, em associação com suas condições de saúde, características biológicas, sócio-demográficas e econômicas, visando à obtenção de subsídios para intervenções técnicas e políticas na área de alimentação e nutrição.

Hoje o monitoramento da situação alimentar e nutricional é uma ação instituída no âmbito da atenção básica de saúde do Sistema Único de Saúde - SUS, pela Portaria Ministerial - MS nº 2.246, publicada no Diário Oficial da União nº 202 em 20/10/2004.

O SISVAN também é um instrumento utilizado para acompanhar os beneficiários do Programa Bolsa Família, conforme o Decreto nº 5.209, publicado no Diário Oficial da União de 17/09/2004, que recomenda o monitoramento do crescimento, por meio da avaliação do estado nutricional inserida no SISVAN, o acompanhamento do desenvolvimento e vacinação das crianças menores de sete anos e assistência ao pré-natal de mulheres gestantes. O SISVAN é um instrumento para ser usado no Setor Saúde, visando a inserção dos dados de avaliação nutricional das pessoas que freqüentam as unidades básicas do SUS. Servindo como fonte de dados de monitoramento do estado nutricional de indivíduos de todas as fases do ciclo de vida (criança, adolescente, adulto, idoso e gestante) (Atenção Básica: Alimentação e Nutrição - [http://dtr2004.saude.gov.br/nutricao/acao\\_sisvan.php](http://dtr2004.saude.gov.br/nutricao/acao_sisvan.php)).

As três áreas temáticas propostas inicialmente pelo SISVAN, no Brasil, foram:

- Estado nutricional / Carências específicas
- Consumo alimentar
- Desempenho e qualidade do serviço

Estas áreas temáticas têm como objetivos básicos a disponibilização de informações para o planejamento de ações para prevenção e controle dos distúrbios nutricionais da população (SISVAN, 2007).

A partir do ano de 2003, foi instituído o Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA). Trata-se de um órgão consultivo e de assessoria do presidente da república no que se refere à formulação de políticas e na definição de orientações para que o país garanta o direito humano à alimentação. É de sua responsabilidade a condução de programas, como a Alimentação Escolar, o Bolsa Família, a Aquisição de Alimentos da Agricultura Familiar, a Vigilância Alimentar e Nutricional, entre outros. Tal responsabilidade certamente encontra base estatística nos dados oriundos do SISVAN.

#### *5.1.1. Antropometria e o diagnóstico nutricional<sup>1</sup>*

O estado nutricional e alimentar, visto como evento decorrente da dinâmica demográfica e das condições socioeconômicas dos países, tem sido alvo de estudo de alguns pesquisadores e instituições que se preocupam com a qualidade de vida da população, já que a alimentação e o acesso a bens e serviços podem ser incluídos como direitos de cidadania a serem perseguidos (Da Silva, 2003).

A desnutrição proteico-calórica é um dos principais problemas de saúde pública dos países em desenvolvimento. Da sinergia entre ingestão inadequada, infecções e desnutrição, resulta a maior parte dos óbitos de crianças nos países em desenvolvimento. No Nordeste, como nas demais regiões do Brasil, tem se observado declínio na prevalência da desnutrição na infância. No entanto, esforços direcionados, mais ou menos intensos de acordo com as condições das várias Secretarias Estaduais de Saúde, continuam sendo feitos para trazer estes índices para níveis mais aceitáveis. Segundo estudos específicos para a região Nordeste, a prevalência da desnutrição

---

<sup>1</sup> Baseado no material didático do Curso de Aperfeiçoamento em Vigilância Alimentar e Nutricional na Atenção Básica a distância.

segundo o indicador peso/idade (com ponto de corte -2 escores z) decresceu de 12,7% (BAEZ & MOREIRA, 1987) para 9,2% (UNICEF, 2004).

A implementação de ações que monitorem e contribuam para o controle de agravos concernentes ao estado nutricional das populações, necessitam estar fundamentados com dados consistentes os quais são a base para a construção dos indicadores (medida qualitativa ou quantitativa, que descreve uma determinada situação do problema nutricional, compreendendo limites de normalidade - pontos de corte) de saúde. Esses dados originam-se da busca pela formação do Diagnóstico Nutricional dos cidadãos. Fazer um diagnóstico nutricional, portanto, permitirá conhecer o problema de nutrição que acomete indivíduos ou populações. Resumidamente, realizar um diagnóstico nutricional envolve os seguintes passos: 1) identificar o problema; 2) saber o que o determina; 3) saber qual sua extensão e; 4) intervir nele.

Para que todos esses passos sejam dados de forma segura, é preciso, antes de tudo, conhecer bem as técnicas e os instrumentos adequados para realizar um diagnóstico nutricional. Dados confiáveis serão a base para toda e qualquer ação de promoção, recuperação e manutenção da saúde e nutrição de indivíduos e coletividades. Por outro lado, o emprego incorreto, logicamente, subsidiará ações também incorretas, assim como desperdícios dos recursos da saúde no país. Alguns desses dados, chamados também de variáveis, são coletados e registrados diariamente nos serviços de saúde, contudo, se analisados isoladamente, não terão utilidade alguma. Para que eles sejam transformados em informação, é preciso agrupá-los a outros, formando um índice. Aí sim, por exemplo, analisando o peso em relação à idade, essa informação será capaz de nos dizer muita coisa.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) e o Ministério da Saúde (MS), há dois tipos de métodos utilizados para a realização do diagnóstico nutricional:

- 1) **diretos**, que expressam objetivamente as manifestações biológicas de um estado nutricional, para tanto, utiliza-se como ferramentas os exames clínicos (exemplo: exame físico para a identificação de sinais e sintomas de carências nutricionais), bioquímicos (exemplo: exames laboratoriais para identificar

carências específicas de micronutrientes) e antropométricos (exemplo: medidas do corpo para avaliação do crescimento).

- 2) **indiretos**, que explicam os determinantes da situação de nutrição de indivíduos e/ou coletividades. Nesse caso, as ferramentas utilizadas para se conhecer a causalidade do problema nutricional são informações sobre a situação socioeconômica e de consumo alimentar de indivíduos/coletividades, bem como taxas que expressam sua situação de saúde. A escolha do método irá depender dos objetivos do estudo a ser desenvolvido.

Para Auchter e cols. (2003), parece ser consenso que a antropometria é o método mais amplamente utilizado para avaliar o estado nutricional. Pode ser considerada como um método acessível a todos os profissionais, em virtude da simplicidade de equipamentos e técnicas utilizadas. No entanto, é preciso que os profissionais que venham a utilizá-lo estejam devidamente treinados e muito bem capacitados no momento de sua aplicação. Faz-se necessário, portanto, o domínio da técnica antropométrica entendida como um processo que inclui desde a calibração dos instrumentos, alocação do paciente (postura correta), coleta de dados (pesagem/medição), leitura, bem como o registro dos resultados.

É um método que traduz muito bem as dimensões corporais e estas refletem as condições nutricionais do indivíduo. Aliado a isso, não produz danos à saúde e produz resultados imediatos. Em outras palavras, é o recurso mais simples econômico para medir-se a situação nutricional de uma comunidade, especialmente infantil, traduzindo-se em um dos instrumentos da vigilância nutricional no sentido de embasar intervenções alimentares e de saúde.

A partir dos valores de peso, altura e idade da criança são construídos 3 indicadores: a) *altura ou estatura/idade* (detecta déficit de crescimento linear que ocorre em conseqüência de agravos nutricionais de longa duração; b) *peso/altura* (detecta perda de massa corporal que geralmente ocorre em função de um agravo nutricional de início recente); e c) *peso/idade* (alterações neste indicador detectam alterações do peso/altura ou da altura/idade ou de ambos).

Os procedimentos antropométricos constituem-se, como dito, em pesagem e medição do indivíduo, sendo utilizados os seguintes instrumentos: balanças

mecânicas e eletrônicas, estadiômetro... A escolha dos instrumentos, bem como as técnicas utilizadas nos procedimentos antropométricos dependem da idade do paciente como apresentado a seguir:

### 1. Pesagem

O **peso** é considerado o melhor indicador de crescimento da criança por representar todas as mudanças que ocorrem no corpo, além de ser de fácil obtenção. Além disso, é muito sensível, ou seja, modifica-se rapidamente em situações de desnutrição. O índice **peso/idade** reflete o estado nutricional atual, porém não permite que se diferencie o déficit atual do crônico ou passado. No caso do adulto auxilia no acompanhamento de tratamentos cardíacos e de controle da obesidade. O peso corporal pode refletir diversos fenômenos, tais como aumento de tecido adiposo ou muscular, crescimento ósseo ou retenção hídrica (edema), requerendo, portanto, a utilização de técnica correta para a obtenção de dados precisos e fidedignos.

De acordo com a faixa etária mudam-se os instrumentos utilizados e técnicas empregadas. Para crianças menores de 2 anos, a balança indicada é a pediátrica (mecânica ou eletrônica), pois até essa idade as crianças ainda não conseguem permanecer na posição adequada, isto é, paradas e eretas. Após 24 meses de idade, assim como para adultos, utiliza-se a balança tipo plataforma, encontrada também nas versões mecânica e eletrônica, com uma variação do peso de 100g.

### 2. Medição do comprimento/estatura

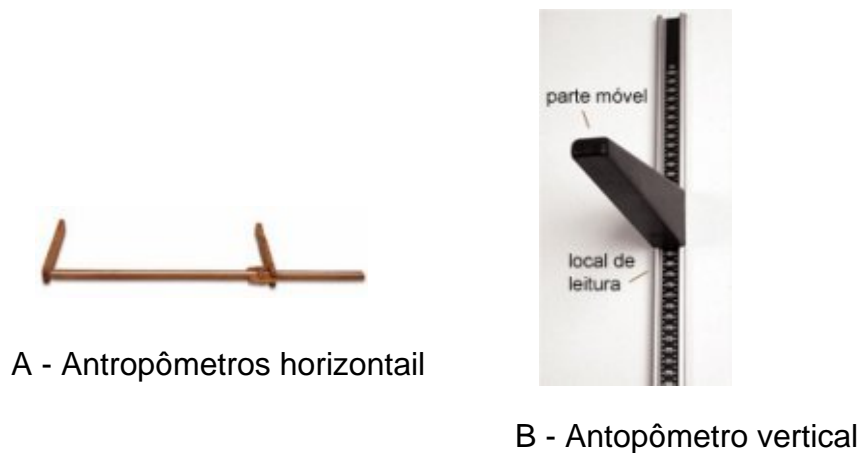
Medir um indivíduo consiste em avaliar, principalmente nas crianças e adolescentes, se o potencial de crescimento está sendo alcançado de acordo com o previsto para sua idade e sexo (Curso de Vigilância Alimentar e Nutricional)

Usa-se termos específicos para denotar a atividade de medição de acordo com a faixa etária do indivíduo: 1) para crianças menores de 2 anos, mede-se o comprimento. Isso se dá pelo fato desta atividade ser realizada com a criança deitada com o ventre para cima; 2) já para crianças maiores de 2 anos bem como adultos, mede-se a estatura, uma vez que é realizada com o indivíduo em pé.

O equipamento utilizado para menores de dois anos é o **antropômetro horizontal ou infantômetro** ou **pediômetro**. Para maiores de dois anos e adultos, é

utilizado **antropômetro vertical** ou **estadiômetro** e a **trena**. Na ausência destes, pode-se utilizar a fita métrica como instrumento de medição.

Esses equipamentos devem estar apoiados contra uma superfície firme, lisa, sem rodapé, chão liso e sem elevações. A criança/adulto deve estar descalço, com o mínimo de roupas e sem enfeites, rabo de cavalo ou tranças no cabelo.



**Figura 1. Antropômetros: horizontal e vertical**

Tendo apresentado o SISVAN e os procedimentos de coleta de dados antropométricos, bem como assinalado sua importância como base estatística para a implementação das políticas e programas de alimentação e nutrição, parece óbvia a necessidade da realização do correto procedimento das atividades de pesagem, medição e registro.

O pretendido aqui, foi desenvolver um Ambiente Virtual Complementar de Aprendizagem (AVCA) para o curso de Aperfeiçoamento em Vigilância Alimentar e Nutricional, esperando que este contribua com o aprendizado voltado para o levantamento antropométrico, o qual impõe o desenvolvimento de habilidades motoras ligadas aos procedimentos de coleta dos dados (posicionamento do paciente, manuseio dos instrumentos – calibração, deslocamento dos cursores ou régua -, leitura e registro), como ligadas à preparação dos instrumentos (calibração).

Cabe ressaltar que o protótipo/aplicação desenvolvido, devido ao seu caráter complementar, não se propôs a atuar como único elemento de mediação aluno-conteúdo, uma vez que o Curso alvo do presente estudo já conta com um material didático especialmente elaborado composto por três livros (sendo um deles o Guia do



Aluno), um CD-Rom contendo informações textuais, vídeos e imagens, e uma fita VHS elaborada pelo Canal Saúde da Fiocruz.

O presente estudo, portanto, aborda a utilização de um ambiente virtual de aprendizagem em processos de formação profissional a distância, cujos conteúdos e atividades didático-pedagógicas foram implementados com base na tecnologia de RV, disponibilizada na internet.

## **6. ESTRUTURA DO TRABALHO**

---

O presente trabalho foi organizado em 14 itens principais:

Os primeiros, introdutórios, além de apresentarem o presente estudo (itens 1, 2, 3, 4 e 5), seus objetivos e justificativa, ainda destacam a importância da correta realização da coleta dos dados antropométricos para o delineamento do perfil nutricional da população brasileira e sua inserção na política de Vigilância Alimentar e Nutricional no Brasil.

O item 7, apresenta o arcabouço teórico que fundamenta o trabalho de tese, ou seja, a Educação Permanente (EP), desdobrando-a nos pressupostos teóricos sócio-construtivistas da aprendizagem (Piaget e Vygotsky), Pedagogia Libertadora e Histórico-crítica, Aprendizagem Significativa e Educação Problematizadora. Além disso, discorre sobre a Educação Permanente em Saúde (EPS).

O item 8 trata sobre a Educação a Distância, sua evolução, conceituação, bem como seu estado da arte no Brasil e no mundo, incluindo as políticas públicas que utilizam a EAD como modalidade de ensino e sua regulamentação.

O item 9 apresenta a experiência estratégica da Educação a Distância da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca (EAD/ENSP) da Fundação Oswaldo Cruz, no que se refere à sua contribuição à integração inter-setorial educação-saúde.

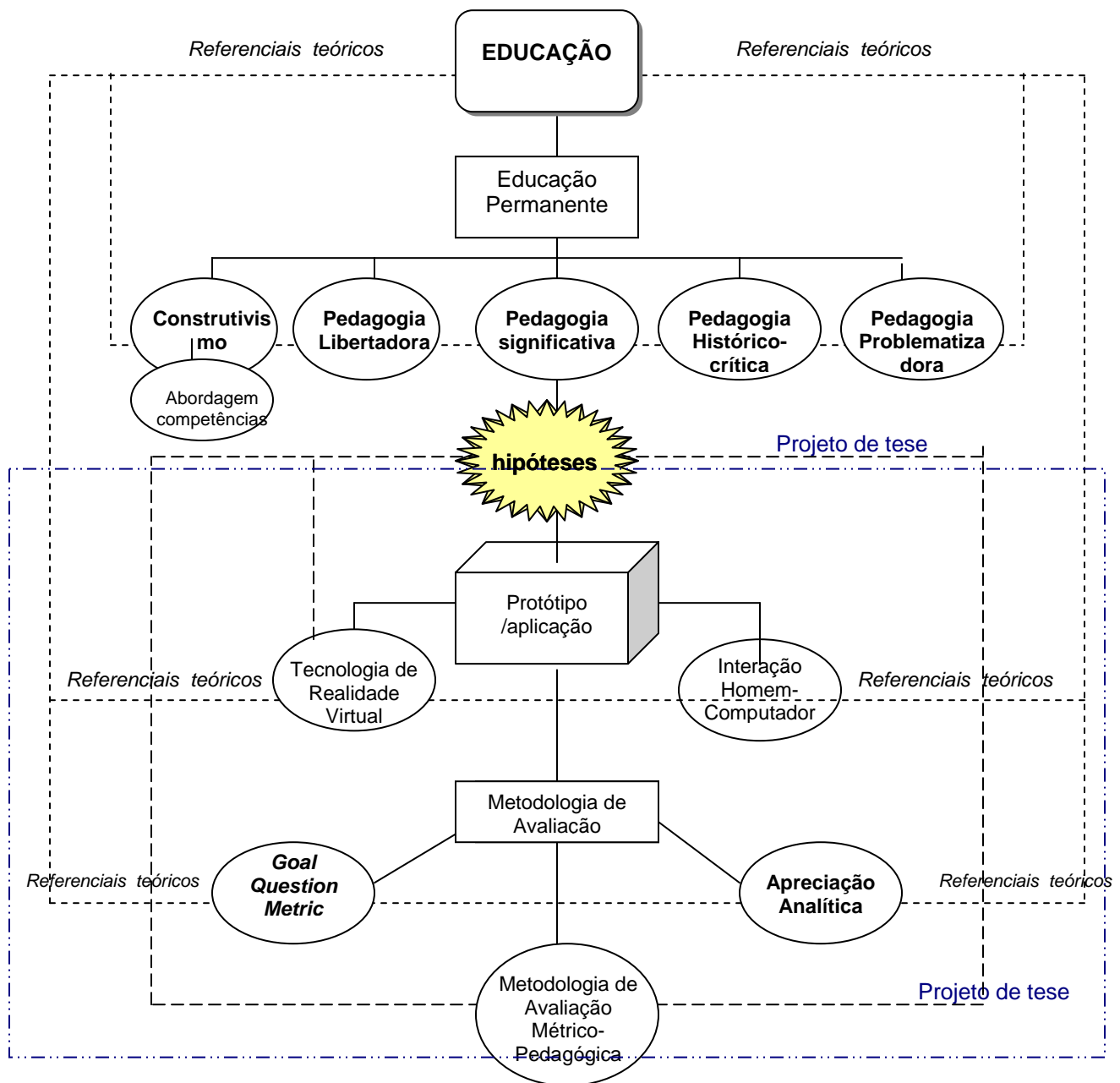
O item 10 fala sobre a tecnologia de Realidade Virtual, sua abordagem no que concerne à Interação Homem Computador (IHC), conceito, sistemas e, principalmente sua potencialidade como recurso de ensino para o treinamento e formação profissional, construindo uma reflexão sobre esses termos.

O item 11 apresenta a metodologia empregada no projeto de tese, ou seja, o desenvolvimento do projeto de tese bem como o protótipo e sua avaliação.

Neste item, no que se refere à metodologia de avaliação do protótipo/aplicação, este estudo apresenta, como referenciais teóricos os métodos de *Goal Question Metric* (GQM) e *Apreciação Analítica*, propondo um terceiro método fruto da integração dos anteriores denominado *Modelo de Avaliação Métrico-Pedagógico*, uma vez que propõe a inserção de indicadores pedagógicos pelo fato de o protótipo/aplicação constituir-se como recurso pedagógico.

Os resultados alcançados são apresentados no item 12. No item 13, são apresentadas discussões teóricas bem como algumas dificuldades. O item 14 apresenta as conclusões do presente estudo e o referencial bibliográfico no item 15. Finalmente, este conteúdo textual ainda contém o instrumento de avaliação utilizado no processo de *Apreciação Analítica*, assim como um resumo da legislação de EAD nos ANEXOS.

A Figura 2, mostra o esquema teórico-metodológico do presente trabalho de tese.



**Figura 2. Esquema Teórico-Metodológico do Trabalho de Tese**

## 7. A EDUCAÇÃO PERMANENTE

---

### 7.1. Fundamentos teóricos

#### 7.1.1. O paradigma construtivista

Qualquer prática ou estudo em educação precisa deixar claro, desde o início, o marco teórico que o orienta. (FERREIRA, 2003).

Pelo fato de toda ação educativa implicar intencionalidade, há que se conhecer os pressupostos, bem como seus princípios norteadores.

O presente trabalho não se propõe a apresentar um estudo aprofundado acerca dos marcos teóricos da educação, mas sim, prover uma abordagem sintética de forma a justificar o caminho adotado.

Ferreira (2003) diz que a história da educação é rica em possibilidades teóricas, sabendo-se que as práticas atuais são síntese de outras dialeticamente construídas. A originalidade, todavia, se insere na releitura dessa história, bem como em sua adequação à realidade da sociedade contemporânea. Essa adequação imposta pela realidade social, motiva a discussão com vistas a busca por novos paradigmas.

Entende-se paradigmas como um conjunto de concepções presentes em uma determinada época, configurado a partir do modo de pensar dos seres humanos e a forma como eles conhecem o mundo, em permanente construção histórica. Em outras palavras, paradigma é um conjunto de conceitos interligados, a ponto de proporcionar a construção de referenciais que permitem observar e compreender determinado problema em suas características básicas de forma a orientar possíveis soluções.

Trata-se, portanto, de um conjunto conceitual que garante a coerência interna da proposta educativa e sua articulação com a aplicação real.

Pelo fato de o presente trabalho ter adotado o paradigma construtivista, como dito anteriormente, cabe apresentar aqui uma sintética discussão sobre os principais paradigmas da educação, oportunizando ao leitor estabelecer uma apreciação crítica acerca do paradigma escolhido. São eles: *comportamentalista* e *construtivista*, os quais tiveram importante influência nos processos de formação profissional.

As teorias *Racionalismo* e *Empirismo*, juntamente com o *Construtivismo*, constituem as três grandes correntes teóricas empenhadas em explicar como a inteligência humana se desenvolve. Segundo Bezerra (1996), as duas primeiras são consideradas *reducionistas* por reduzirem o desenvolvimento intelectual somente à ação do indivíduo ou do meio ambiente. Divergem entre si no que concerne à relação inteligência-meio ambiente.

Na epistemologia empirista, a única fonte de conhecimento humano é a experiência adquirida em função do meio físico mediada pelos sentidos. O sujeito encontra-se, por sua própria natureza, vazio, como uma "tábua rasa", uma folha de papel em branco (PRETO, 2001).

Segundo Popper (apud PRETO, 2001) não há nada no nosso intelecto que não tenha entrado lá através dos nossos sentidos.

O empirismo defende que o desenvolvimento da inteligência humana não é determinado pelo sujeito e, sim, pelo meio ambiente, ou seja, de fora para dentro. Segundo esta teoria, o ser humano não nasce inteligente. Ele, de forma passiva, sofre as forças oriundas do meio que deflagram suas reações. No campo da educação, essa corrente desencadeou a construção do paradigma *comportamentalista*.

O racionalismo, afirma que o desenvolvimento intelectual é determinado pelo sujeito e não pelo meio, ou seja, de dentro para fora. Dessa forma, o indivíduo nasce inteligente; ou ainda, a inteligência seria uma capacidade inata do homem e, com o passar do tempo, é reorganizada pelas percepções do meio ambiente. A medida que amadurece, o indivíduo vai organizando sua inteligência a partir de suas percepções da realidade.

J. B. Watson (1878-1958) realizou estudos sobre a influência do meio no comportamento animal e humano, a partir de um programa de estímulo e resposta. Todo estímulo eficaz provoca sempre uma resposta imediata, de alguma espécie. Utilizando o termo behaviorismo (comportamentalismo), J. B. Watson definia a psicologia como sendo "a ciência que estuda o comportamento observável, mensurável e possível".

B. F. Skinner (1904-1990), psicólogo americano, utilizou o modelo experimental de Watson para o estudo do

comportamento humano, sendo sua teoria conhecida como "Condicionamento Operante (PRETO, 2001).

Para o paradigma comportamentalista ou *behaviorista*, o objeto central de estudo é o comportamento humano ou, ainda, os **comportamentos objetivamente observáveis** (OLIVEIRA JÚNIOR, 2003).

O behaviorismo considera a possibilidade do controle objetivo do estímulo do meio ambiente na determinação de respostas do indivíduo a tais estímulos. Assim, o comportamento humano não é só condicionado em estímulo e resposta, como também é formado a partir das estimulações do meio, que se torna fator determinante dos processos de desenvolvimento e da aprendizagem. O ser humano é fruto de uma modelagem, resultante de associações entre estímulos e respostas ocorridas ao longo de sua existência. Tais associações implementam comportamentos, geram atitudes, conceitos, preconceitos e valores". (VIEIRA, 2003).

Assim, o comportamento humano não é só condicionado em estímulo e resposta, como também é formado a partir dos estímulos do meio, que se tornam fatores determinantes dos processos de desenvolvimento e da aprendizagem. Dessa forma, a aprendizagem é simplesmente definida como a aquisição de um novo comportamento, ou, ainda, apresentar um comportamento apropriado.

Dentro desse escopo, a educação visa treinar os estudantes a exibirem um determinado comportamento, por isso usa o reforço positivo para o comportamento desejado e o negativo para o indesejado.

Para o desenvolvimento da aprendizagem, dentro desse marco, a instrução programada é utilizada como instrumento de ensino. A informação é apresentada em seções breves ao final das quais, o aluno é testado e o resultado imediatamente apresentado. Em outras palavras, ao final de cada seção, caso o aluno não tenha apresentado a resposta "correta", é estimulado a retornar até que apresente a resposta correta.

Tradicionalmente, o ensino tem sido julgado como uma atividade mimética, um processo que envolve a repetição pelo estudante, ou imitação das informações recentemente apresentadas

em relatórios ou em questionários e testes. As práticas de ensino construtivistas, por outro lado, ajudam os que aprendem a internalizar e reorientar, ou transformar as novas informações (BROOKS, 1997). As transformações ocorrem através da criação de novos entendimentos, que resultam da emergência de novas estruturas cognitivas (JAKSON, 1996; GARDNER, 1991b).

Jean Piaget, biólogo malacologista, nasceu em Neuchâtel na Suíça, em 1896. Precoce, com apenas 10 anos publicou seu primeiro artigo. Aos 22 anos, já era doutor em Biologia e escreveu mais de 300 artigos sobre Psicologia, Pedagogia e Filosofia. Casou-se com uma assistente e, a partir daí, desvendou muitos enigmas da inteligência infantil dentro de sua casa, observando os próprios filhos (BOEREE, 1999).

A idéia é que o homem não nasce inteligente, mas também não permanece passivo ante a influência do meio. Ao contrário, responde aos estímulos externos agindo sobre eles para construir e organizar o seu próprio conhecimento, de forma cada vez mais elaborada.” (BEZERRA, 1996)

A concepção teórica de Piaget, denominada Epistemologia Genética ou Teoria Psicogenética, parte do princípio de que o desenvolvimento da inteligência é determinado pelas ações mútuas entre o indivíduo e o meio.

O construtivismo ou interacionismo representa uma postura epistemológica que compreende a origem do conhecimento na interação do sujeito com o objeto. A epistemologia construtivista de Piaget ou Epistemologia Genética se ocupou fundamentalmente do sujeito epistêmico, ou seja, de problemas ligados à inteligência. Piaget traçou paralelos e analogias entre a Biologia e a Psicologia e mostrou que a inteligência é o principal meio de adaptação do ser humano (MOURA et al., 2000 ).

Taglieber (2003) apresenta os tópicos abaixo, como postulados da teoria piagetiana:

- 1. Todo ser vivo é uma unidade integrada em si e no meio ambiente:**

As divisões e categorizações são construções explicativas para uma melhor compreensão do todo. Ex. Níveis Biológico, Psicológico e Epistemológico.

**2. Todo ser vivo é um sistema aberto::**

Realiza contínuas trocas com o meio. Ex.: alimentação, respiração, relações psicológicas e sociais.

**3. todo ser vivo carrega uma carga genética** (genoma) que abre as possibilidades para o seu desenvolvimento: físico, psicológico e epistemológico. Este desenvolvimento se realiza a partir da interação: ser-meio. O genoma (genótipo) traz as possibilidades e o meio os desafios e a interação produz o fenótipo. O conhecimento é então uma construção epigênica.

**4. Todo ser vivo é um sistema organizado:**

É tendência de todas as espécies de seres vivos serem estruturados em sistemas coerentes para fins determinados, que podem ser físicos ou psicológicos: Os sistemas do organismo vivo; físicos: (Digestório, respiratório, nervoso), psicológicos (esquemas inatos e estruturas mentais de transformação).

**5. Todo ser vivo está em contínua transformação.**

Em dois momentos diferentes o mesmo ser não é exatamente igual.

**6. Todo ser vivo tende a se adaptar ao seu meio:**

As formas de adaptação podem ser diferentes para espécies diferentes, mas são parecidas nos indivíduos das mesma espécie. A adaptação se realiza através de dois processos complementares: *assimilação* e *acomodação*. “A *inteligência* é uma forma particular (especial) de adaptação”.



7. Toda construção do conhecimento se dá a partir da ação e se constitui numa *epigênese*: A ação pode ser física (sensório-motora) cognitiva (operatório concreta, formal e formal reflexiva). Ação busca um novo equilíbrio, o *equilíbrio majorante*.

Em resumo, segundo Nitzke et al (2003), para a teoria de Piaget, a construção do conhecimento ocorre quando acontecem ações físicas ou mentais sobre objetos que, provocando o desequilíbrio, resultam em *assimilação* ou *acomodação* dessas ações e, assim, em construção de *esquemas* ou conhecimento. Em outras palavras, uma vez que o indivíduo não consegue assimilar o estímulo, ele tenta fazer uma acomodação e, após, uma assimilação e o equilíbrio é, então, alcançado.

Os *esquemas* podem ser entendidos como estruturas mentais ou cognitivas pelas quais os indivíduos tentam organizar o meio. Estes esquemas, com o desenvolvimento mental, tornam-se mais refinados levando à capacidade de estabelecer generalizações a partir de estímulos. Os esquemas cognitivos do adulto são derivados dos esquemas sensório-motores da criança e, os processos responsáveis por essas mudanças nas estruturas cognitivas são *assimilação* e *acomodação*.

A acomodação é a modificação do esquema decorrente das especificidades do objeto a ser assimilado. Pode-se dar através de duas formas:

1. da criação de um novo esquema no qual o novo estímulo possa ser inserido; ou
2. da modificação de um existente.

Finalmente, a *Assimilação* é a capacidade de inserir-se novos eventos em esquemas mentais já existentes. É a incorporação cognitiva de novos eventos oriundos da interação com o meio em um esquema mental. Em síntese, é o processo pelo qual o indivíduo cognitivamente capta o ambiente e o organiza possibilitando, assim, a ampliação de seus esquemas.

A assimilação decorre do processo de acomodação. Por este motivo, a acomodação não é determinada pelo objeto e sim pela atividade do sujeito sobre este, para tentar assimilá-lo. O equilíbrio entre assimilação e acomodação é denominado *adaptação*.

A *equilibração* é o processo da passagem de uma situação de menor equilíbrio para uma de maior equilíbrio.

Em outras palavras, "...a concepção de Piaget sobre inteligência remete a uma abordagem onde o desenvolvimento do pensamento é um processo de autêntica construção. Para Piaget, a inteligência é uma forma de adaptação. É uma contínua construção criando formas cada vez mais complexas e buscando uma equilibração progressiva entre o organismo e o meio". (BEHAR, 1999).

Por ser o nome do sistema ao qual se filia a Piaget, a palavra construtivismo passou a designar também a linha pedagógica inspirada em sua obra.

Além de Piaget, há outros estudiosos considerados importantes para o campo da Educação, dentre os quais o russo Lev Vygotsky (1896-1962) e o francês Henry Wallon (1879-1934). Estes adotam a teoria de Piaget sendo, portanto, também considerados como construtivistas.

Toda função psíquica superior passa sem dúvida por uma etapa externa de desenvolvimento porque a função, a princípio, é social. ... quando dizemos que um processo é 'externo' queremos dizer que é 'social'. Toda função psíquica superior foi externa por haver sido social antes que interna. A função psíquica propriamente dita era antes uma relação social de duas pessoas. O meio de influência sobre si mesmo é inicialmente o meio de influência sobre os outros, ou o meio de influência dos outros sobre o indivíduo. (VYGOTSKY, 1987:150).

Em relação ao desenvolvimento intelectual humano, a teoria histórico-cultural, defendida por Vygotsky defende que consciência possui uma estrutura semiótica e o método mais adequado para investigá-la é analisar e compreender como se formam os signos. Para ele, em consonância com os pressupostos construtivistas, o sujeito não se constitui de dentro para fora e nem é um reflexo passivo do meio que o circunda, mas produto do contexto sócio-cultural, assim como a consciência não é originária dos signos, mas resultado dos próprios signos. Em outras palavras, para este estudioso, os processos da constituição intelectual do indivíduo (sua consciência e funções superiores), têm "gênese social" decorrente de suas relações com os objetos e com outros indivíduos. Esta "gênese social" significa, em um sentido amplo, que toda cultura é social pois é produto da vida e da atividade social do indivíduo (NAVARRO, 2003).

Para Vygotsky, todo processo externo pode ser entendido como “social”. O meio de influência sobre si mesmo é inicialmente o meio de influência sobre os outros, ou o meio de influência dos outros sobre o indivíduo”. (VYGOSTSKY, 1927).

No que concerne ao campo da Educação, a teoria de Vygotsky ficou conhecida como “sócioconstrutivista”. Para ele, portanto, “a vivência em sociedade é essencial para a transformação do homem de ser biológico em ser humano. É pela aprendizagem nas relações com os outros que construímos os conhecimentos que permitem nosso desenvolvimento mental.” (LOPES, 1996).

Segundo Costa (1996), as teorias de aprendizagem buscam reconhecer a dinâmica envolvida nos atos de ensinar e aprender partindo do reconhecimento da evolução cognitiva do homem, e tentam explicar a relação entre o conhecimento pré-existente e o novo conhecimento. As teorias de aprendizagem possuem fundamentação psicológica e apresentam múltiplas visões sobre a aprendizagem: algumas ressaltam o processo de aprendizagem, outras enfocam o seu resultado e outras, ainda, se preocupam com as circunstâncias em que ela ocorre.

Barreiro et al. (2003), afirma que ...a teoria construtivista, estabelece uma relação entre os componentes do processo ensino-aprendizagem e uma estreita interação entre as características do aprendiz com o contexto de aprendizagem na construção do conhecimento. Nessa perspectiva, ela mantém um caminho pedagógico autônomo – característico da metodologia de ensino a distância - para que o indivíduo possa aprender, respondendo às exigências sociais apoiada em uma realidade imediata de aprendizagem que favorece a transferência dos conhecimentos diante de situações que o exijam.

### **7.1.2. A Aprendizagem significativa**

Para David Ausubel (1978), psicólogo da aprendizagem...

... o principal no processo de ensino é que a aprendizagem seja significativa. Isto é, o material a ser aprendido precisa fazer algum sentido para o aluno. Isto acontece quando a nova informação

"ancora-se" nos conceitos relevantes já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz.

Para Ausubel, quando o material a ser aprendido não consegue ligar-se a algo já conhecido, ocorre o processo de aprendizagem mecânica (*rote learning*), isto é, as novas informações são aprendidas sem interagirem com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva. Desta forma o indivíduo decora determinados conteúdos (fórmulas, leis, receitas) para atender a uma finalidade específica (realização exames, por exemplo) e, logo em seguida, esquece.

O conteúdo previamente detido pelo indivíduo representa um forte influenciador do processo de aprendizagem. Novos dados serão assimilados e armazenados na razão direta da qualidade da Estrutura Cognitiva prévia do aprendiz. Esse conhecimento anterior resultará em um "ponto de ancoragem" onde as novas informações irão encontrar um modo de se integrar a aquilo que o indivíduo já conhece. Ausubel define este conhecimento prévio como *conceito subsunçor* ou simplesmente *subsunçor*. Os subsunçores são estruturas de conhecimento específicos que podem ser mais ou menos abrangentes de acordo com a frequência com que ocorre aprendizagem significativa em conjunto com um dado subsunçor.

Para Moreira (1999), ...

...a aprendizagem é significativa quando uma nova informação (conceito, idéia, proposição) adquire significados para o aprendiz através de uma espécie de ancoragem em aspectos relevantes da estrutura cognitiva preexistente do indivíduo, isto é, em conceitos, idéias, proposições pré-existentes em sua estrutura de conhecimentos (ou de significados) com determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação. Tais aspectos relevantes da estrutura cognitiva que servem de ancoradouro para a nova informação são chamados de subsunçores (MOREIRA, 1999).

Ausubel define estruturas cognitivas como estruturas hierárquicas de conceitos que são representações de experiências sensoriais do indivíduo. A ocorrência da aprendizagem significativa implica crescimento e modificação do conceito subsunçor.

A aprendizagem significativa apresenta dois processos que acontecem durante o curso da aprendizagem. São eles:

1. a **diferenciação progressiva** – é um processo dinâmico da estrutura cognitiva que acontece quando um subsunsores vai se tornando cada vez mais elaborado. É fruto da interação de novos conhecimentos com outros já ancorados, os quais formam um terceiro grupo de novos significados. A diferenciação progressiva acontece quando um novo conceito ou idéia vai se especializando progressivamente até tornar-se um novo ponto de ancoragem ou novo subsunsores.
2. a **reconciliação integrativa** – ocorre quando elementos já existentes na estrutura cognitiva com determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação, adquirem novos significados acarretando uma reorganização da estrutura cognitiva.

Logo, se a aprendizagem é significativa é dinâmica, o que implica ocorrência da diferenciação progressiva bem como da reconciliação integrativa.

Segundo o autor, para que a aprendizagem significativa aconteça, duas condições são necessárias:

- a) o aluno precisa ter uma disposição para aprender: se o indivíduo quiser memorizar o material arbitrariamente e literalmente, então a aprendizagem será mecânica;
- b) o conteúdo a ser apreendido tem que ser potencialmente significativo, ou seja, precisa ser lógico e psicologicamente significativo: o significado lógico depende somente da natureza do conteúdo. Já o significado psicológico é uma experiência inerente a cada indivíduo. Cada aprendiz faz uma filtragem dos saberes que têm significado ou não para si.

Ao falarmos sobre a aprendizagem é necessário estarmos receptivos às concepções de que vivemos certas provisórias e dúvidas permanentes. Neste contexto que trata sobre a aprendizagem, partimos de duas concepções. Sendo a primeira, encontrada na quase totalidade dos referenciais bibliográficos da psicologia da aprendizagem, a qual conceitua a aprendizagem como uma “**modificação do comportamento**”. E uma segunda concepção de aprendizagem, na visão de Humberto

Maturana, que apresenta o conceito de que: “Aprender é uma modificação estrutural não do comportamento, mas da convivência (MATURANA,1994).

Nesse sentido, a diferença entre as duas posições deixa claro que no sentido de promover o processo de ensino-aprendizagem é necessário que a aprendizagem seja significativa. Isto é, o conhecimento a ser apreendido precisa fazer algum sentido para o ser humano. Isto acontece quando a nova informação "ancora-se" nos conceitos relevantes já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz, provocados pelo encontro que se estabelece nas relações como os outros seres vivos e com o meio que ele está inserido.

Ausubel publicou seus primeiros estudos sobre esta teoria no ano de 1963 (*The Psychology of Meaningful Verbal Learning*), desenvolvendo-a de 1960 e 1970. No final da década de 1970, recebeu a contribuição de Joseph Novak que modificou o foco da teoria da aprendizagem significativa do ensino do modelo estímulo/resposta e reforço positivo para o modelo aprendizagem significativa, concordante com os pressupostos construtivistas (MOREIRA, 1999).

### **7.1.3. Uma Síntese sobre a abordagem de Competências**

O atual sistema educacional é um espelho do sistema industrial de massa, onde os alunos passam de uma série a outra, numa seqüência de matérias padronizadas como se fosse uma linha de montagem industrial. Os conhecimentos acumulados são despejados em suas cabeças; alunos com maior capacidade para absorção de fatos e comportamento submisso são colocados em uma trilha mais veloz, enquanto outros são colocados na trilha de velocidade mediana. “Produtos defeituosos” são tirados da linha de montagem e devolvidos para “conserto” (LITTO, 1996).

Apesar dos esforços no sentido de consolidar uma mudança paradigmática, o que ainda se vê na chamada Educação tradicional, é a transmissão de uma seqüência de conteúdos, com os quais, ao final, o aluno não consegue estabelecer uma vinculação com a realidade.

Os seres humanos não vivem todos as mesmas situações. Eles desenvolvem competências adaptadas ao seu mundo. A selva das

idades exige competências diferentes da floresta virgem...”  
(PERRENOUD, 2000).

O termo *competência* data do fim da idade média. Inicialmente utilizado por juristas, significava que determinado indivíduo, corte ou tribunal era considerado “competente” para julgar determinada situação ou indivíduo. Com o passar do tempo, o termo passou também a ser usado para qualificar pessoas capazes de realizar um trabalho bem feito.

No início da década de 70, o mundo do trabalho foi “sacudido” por uma série de inovações. Foi quando, o termo competência assumiu o significado de “qualificação profissional” .

Neste cenário, datando da época Taylor, no âmbito das organizações, as tendências apontavam para a necessidade de as empresas contarem com “trabalhadores eficientes”. De acordo com o princípio *taylorista*, o conceito de qualificação (competência) profissional enfatizava o aperfeiçoamento das habilidades técnicas específicas ao desempenho das tarefas operacionais. Portanto, no auge do *behaviorismo* (teoria comportamentalista), em resposta à tais demandas, os processos de formação profissional adotaram o conceito de qualificação que incluía todos os conhecimentos, destrezas e atitudes necessários para se exercer uma determinada profissão ou ocupação (ROBALINHO, 1979).

Por isso, o termo “competência” ainda assumia um significado comportamentalista, uma vez que os objetivos de ensino deviam ser expressos em termos de comportamentos terminais. O ensino para competência enfatizava a clareza dos objetivos comportamentais a serem apresentados pelo aprendiz e adotava a metodologia da análise de sistemas para a construção dos programas instrucionais.

Dessa metodologia derivam vários conceitos e procedimentos, como: pacotes de modulação, abordagem sistêmica e tecnologia educacional. A orientação e o apoio administrativo eram empregados como meios de implementar o compromisso com as competências (ROBALINHO, 1979).

Com o passar do tempo, as pressões sindicais direcionadas para reivindicações por melhores condições de trabalho, a idéia sobre o termo “competência” adquiriu maior abrangência, englobando conhecimentos, habilidades e experiências para o exercício de uma função na empresa.

A partir daí as organizações foram conformando um conceito voltado para o coletivo e as relações de trabalho baseadas em aspectos de maior complexidade e aplicabilidade.

Nos anos 90, principalmente a partir de 1996, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9394 de 20/12/1996), através do decreto 2.208/96 instituiu, além de outras questões, a separação formal entre o ensino médio e ensino profissional. Como conseqüência desse decreto, intensificaram-se os debates e as discussões voltados para a reorganização dos cronogramas e dos currículos escolares (SILVA & NUNEZ, 2002), para a abordagem de competências.

Phillipe Perrenoud, sociólogo suíço, afirma que a abordagem por competências é uma maneira de levar a sério uma problemática antiga, qual seja – transferir conhecimento. Na realidade, a descrição de competências deve partir da análise de situações. Dessa forma, pode-se construir a proposta educativa voltada para a aplicação prática no dia-a-dia.

A obra de Perrenoud fundamenta-se no princípio da necessidade de a escola preocupar-se em correlacionar competências com situações da vida. Afirma que, quando a escola se preocupa em formar competências, geralmente prioriza os recursos e não com sua sinergia em relação a situações complexas do cotidiano. O autor coloca como ponto fundamental para construção de propostas formativas baseadas no desenvolvimento de competências, que estas sejam fruto de uma opção da sociedade, isto é, que deve basear-se em um conhecimento amplo e atualizado das práticas sociais. Em outras palavras, “...a descrição de competências deve partir da análise de situações, da ação e, disso, derivar conhecimentos” (PERRENOUD, 2000).

Em concordância com os princípios de Perrenoud, Wilke (2002) afirma:

Um "simples erudito", incapaz de mobilizar com discernimento seus conhecimentos diante de uma situação complexa, que exija uma ação rápida, não será mais útil do que um ignorante. Uma abordagem por



competências determina o lugar dos conhecimentos, eruditos ou não, na ação: eles constituem recursos, freqüentemente determinantes, para identificar e resolver problemas, para preparar e para tomar decisões.

No âmbito profissional, Gallart & Jacinto (2004) expressam essa idéia afirmando que as competências são um conjunto de propriedades em permanente modificação e que devem ser direcionadas para a resolução de problemas concretos em situações de trabalho.

Competência profissional é a capacidade de mobilizar, articular e colocar em ação valores conhecimentos e habilidades necessários para o desempenho eficiente e eficaz de atividades requeridas pela natureza do trabalho” – Atr. 6º do Parecer do Conselho Nacional da Educação.

Perrenoud (2000), no que concerne a construção de currículos por competência, identifica oito categorias fundamentais para que a formação geral se relacione com os objetivos da formação profissional (ter a capacidade de):

1. identificar, avaliar e valorizar suas possibilidades, seus direitos, seus limites e suas necessidades;
2. formar e conduzir projetos e desenvolver estratégias, individualmente ou em grupo;
3. analisar situações, relações e campos de força de forma sistêmica;
4. cooperar, agir em sinergia, participar de uma atividade coletiva e partilhar liderança;
5. construir e estimular organizações e sistemas de ação coletiva do tipo democrático;
6. gerenciar e superar conflitos;
7. conviver com regras, servir-se delas e elaborá-las;
8. construir normas negociadas de convivência que superem diferenças culturais;

Também afirma que cada uma dessas categorias, deveria ainda especificar concretamente grupos de situações. Por exemplo : saber desenvolver estratégias para manter o emprego em situações de reestruturação de uma empresa. “... A formulação

*de competências se afasta, então, das abstrações ideologicamente neutras...*" (PERRENOUD, 2000).

"A abordagem por competência, no âmbito profissional, se situa, portanto, na confluência de três registros de análise: 1) a evolução objetiva das "funções profissionais" e postos de trabalho que refletem as condições de prescrição social da ação; 2) os mecanismos cognoscitivos empregados no curso da ação; e 3) as lógicas de construção de saberes, associados às trajetórias sociais e profissionais dos indivíduos." (ENSP em Movimento, 2003)

Segundo pressuposto defendido pelo Centro Internacional de Formação Profissional (2002), a formação baseada em competências está revolucionando os conceitos de educação técnica e formação profissional, tendo em vista a necessidade de não só prover uma formação inicial aos trabalhadores, mas também mantê-los capacitados durante toda a vida profissional. Além disso, para as instituições formadoras, essa abordagem significa uma auto-reflexão e busca pela auto-competência, isto é, desenvolver programas flexíveis, utilizando inovações pedagógicas (processos e referências curriculares centradas no sujeito), das modernas tecnologias da informação, comunicação, voltados para a realidade do trabalho e, principalmente, que aponte para o desenvolvimento de competências crítico-reflexivas que garantam a cidadania desencadeando de profundas mudanças organizacionais.

Nesse contexto, o desenvolvimento de programas baseados em competência pressupõe a integração entre aprendizagem e trabalho, articulando, nessa integração, processos de natureza social e política. Aqui entende-se que não basta somente o indivíduo aprender a aprender, na busca pela sua auto-competência, mas também, ratificando o já mencionado, aliar a idéia da *organização que aprende*, pautando seu desempenho em tarefas que representem a prática profissional de seus atores, mobilizando seus atributos (capacidades e recursos) para sua realização e avaliação de níveis de qualidade.

Na atualidade, esse conceito tem evoluído para o entendimento de que a competência não se restringe à execução de tarefas limitadas às fronteiras do trabalho (Gomes, 2003). Tal mudança decorre da evolução do mundo do trabalho, a partir da qual idéia de competência evolui para uma abordagem mais dinâmica apoiada na flexibilidade e transversalidade para enfrentamento de incertezas do cotidiano.

Essa reflexão conceitual, ainda em curso, aponta para uma tendência convergente, decorrente de diferentes abordagens para noção de que competência compreende as dimensões, cognitiva, profissional e individual (não somente as técnicas, mas, também, as humanas).

O presente trabalho segue a orientação da Educação a Distância da ENSP/Fiocruz, a qual entende ser o serviço o *locus* onde ocorrem os processos educativos permanentes. Por isso propõe um AV a ser inserido em um curso real, cuja proposta pedagógica prevê sua realização em serviço.

#### *7.1.3.1. A competência profissional*

A educação faz-nos livres pelo conhecimento e pelo saber e iguais pela capacidade de desenvolver ao máximo os nossos poderes inatos. A justiça social, por excelência, e a democracia consistem nessa conquista de igualdade de oportunidade pela educação. Democracia é, literalmente, educação. Há, entre os dois termos, uma relação de causa e efeito. Numa democracia, pois, nenhuma obra supera a de educação. Haverá, talvez, outras aparentemente mais urgentes ou imediatas, mas estas mesmas pressupõem, se estivermos numa democracia, a educação. Com efeito todas as demais funções do estado democrático pressupõem a educação. Somente esta não é a consequência da democracia, mas a sua base, o seu fundamento, a condição mesmo para a sua existência. (ANÍSIO TEIXERIA, 1947)

Entende-se educação como o processo contínuo que se inicia dentro do ventre, estendendo-se por toda a vida do indivíduo, sendo o resultado de suas vivências e experiências. Isso configura um processo não só contínuo como dinâmico resultante da aprendizagem, onde o indivíduo, através de processos mentais complexos, inter-relaciona o conhecimento novo com suas experiências, gerando outro que é, então, apropriado por ele (BARILLI, 2006). Já a formação continuada é considerada como o processo que envolve cooperação pedagógica entre professores e demais profissionais do ensino, com assessoria permanente (presencial ou a distância) das agências formadoras, com vistas a uma aplicação prático-social, voltada para oportunizar a capacitação/ atualização profissional.

Finalmente, a educação permanente é diferente da educação continuada porque a primeira se dá a partir da prática cotidiana das pessoas e instituições, enquanto a segunda, verticalizada, propõe a atualização e não a troca de conhecimentos. A educação permanente, portanto, parte da realidade de trabalho, seus contextos e problemas. Embora tais conceituações sejam passíveis de discordâncias e discussões, sua interdependência parece ser consensual.

Na chamada era do conhecimento as atenções convergem para o indivíduo, suas necessidades, criatividade, capacidade de inovar, enfim, sua competência. O conceito de treinamento se amplia para o de formação, desencadeando a busca por conhecimento aplicável no contexto do trabalho. Já a avaliação do trabalhador, volta-se para seu desempenho, o qual é pautado em resultados concretos decorrentes da atuação cotidiana no ambiente de trabalho.

Segundo Barilli et al. (2002),

...do mundo do trabalho à estrutura da vida cotidiana colocam-se novos parâmetros, configurando espaços que delimitam as chamadas competências ou "novas competências", incluídos aí os diversos saberes necessários para responder às exigências de um mundo onde qualidade e produtividade se constroem como uma exigência maior." Ainda afirmam que "...a tensão de caráter histórico que se estabelece entre a necessidade de atender às exigências racionalizadoras do mercado e a de formar a mão de obra com base geral, ampla e humanista, exige não apenas a qualificação para o trabalho, mas a qualificação do trabalhador.

Não há qualidade sem desempenho superior do trabalho. Um componente importante da arquitetura interna da empresa é a competência do fator humano, isto é, a contribuição que são capazes de desenvolver as pessoas para alcançar determinados objetivos. Por outro lado, a cada dia pode-se observar o aumento da cobrança pela qualidade dos serviços oriunda da participação social. E isso implica maiores exigências para o desempenho do trabalhador.

Pode-se dizer que alguém tem competência profissional quando constitui, articula e mobiliza valores, conhecimentos e habilidades para a resolução de problemas

não só rotineiros, mas também inusitados em seu campo de atuação profissional. Assim, age eficazmente diante do inesperado e do inabitual, superando a experiência acumulada transformada em hábito e liberando o profissional para a criatividade e a atuação transformadora (DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DE NÍVEL TÉCNICO. Parecer CNE/CEB no 16/99) .

Para Deluiz (2003),

As noções estruturantes do modelo das competências no mundo do trabalho são: a flexibilidade, a transferibilidade, a polivalência e a empregabilidade. Para o capital, a gestão por competências implica dispor de trabalhadores flexíveis para lidar com as mudanças no processo produtivo, enfrentar imprevistos (incidentes/eventos) e passíveis de serem transferidos de uma função a outra dentro da empresa requerendo-se, para tanto, a polivalência e a constante atualização de suas competências, o que lhes dá a medida correta de sua "empregabilidade" .

Tal afirmativa redefine o perfil do trabalhador do século XXI, a atividade profissional requer capacidade de adequar-se às novas situações, entender do negócio, ter uma postura inovadora e propositiva e, acima de tudo, buscar capacitar-se sempre. Isso significa disposição para aprender a aprender e saber pensar e não somente fazer funcionar. Agora, ao invés de estarem somente associadas ao domínio de técnicas específicas, as competências do trabalhador ampliaram-se, envolvendo atributos mais subjetivos do saber e do conhecimento.

Nessa perspectiva, Gomes (2003) afirma que a competência profissional não será decorrência direta dos resultados obtidos na escola, nem do nível do ensino, nem da qualidade e quantidade dos conhecimentos adquiridos, mas sim da capacidade de saber obter resultados com esses conhecimentos. Só haverá competência após a ocorrência da ação de transformação de conhecimentos.

As chamadas competências transversal e global, que espera-se tenha sido desenvolvida ao final do processo formativo, procura responder às demandas do

indivíduo e estas parecem ser o estopim gerador de uma cadeia de questionamentos envolvendo interdisciplinariedade, contextualização, adoção de novas estratégias de ensino, novas posturas, novas formas de tratar o tempo e espaço, das relações interpessoais etc. que, quando conjugadas adequadamente, muito contribuem para o planejamento, implementação e implantação de abordagens educativas de sucesso.

Objetivos pautados nas necessidades profissionais da clientela-alvo, construídas a partir de suas atribuições e atividades, portanto, podem ser considerados como ponto fundamental para o êxito de propostas educativas, mormente em se tratando do ensino profissional. Daí surgem projetos como Mestrads Profissionais e Universidades Corporativas (a idéia é a própria empresa desenvolver cursos de graduação para seus funcionários em parceria com Universidades. As empresas colocando suas demandas e problemas como alvo do processo educativo e as Universidades dando o tratamento de excelência pedagógica e certificação).

No âmbito da formação profissional em saúde, Marques et al. (2005) propõem uma metodologia de identificação do perfil de competências profissionais (Ministério da Saúde), dentro de uma perspectiva crítico-emancipatória na qual a competência é entendida...

...como de forma processual, sendo referidas aos contextos, espaços e tempos sócio-culturais, econômicos e políticos; expressam relações sociais e resultam de negociações entre os interesses de diversos atores sociais envolvidos no processo de produção em saúde (MARQUES et al., 2005)

Por isso, atentam para a necessidade de as propostas de formação profissional dos trabalhadores da saúde tenham uma perspectiva baseada na capacitação do trabalho em equipe (valorizando o profissional no conjunto da equipe), tendo a compreensão integrada da atenção à saúde. Para tal, afirmam, este processo de formação deve ser estruturado não somente sob a ótica pedagógica, mas também incorporar a lógica de organização do sistema de saúde e os eixos estruturantes da prática profissional.

Pelo fato de o Parecer CNE/CEB no 16/99 (DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DE NÍVEL

TÉCNICO<sup>2</sup>), fundamentar-se na competência humana para caracterizar a área da saúde e suas competências profissionais, estas não podem restringir-se à dimensão técnico-instrumental, mas referir-se ao cuidado em sua dimensão ética que prevê o acautelamento dos riscos e o resguardo do direito à vida, com qualidade (MARQUES et al., 2005). Além desta, o Ministério da Saúde ainda salienta que a competência do profissional de saúde se integraliza mediante a articulação com as dimensões técnicas, organizacionais, comunicativas e sócio-políticas.

Levando-se em consideração o conceito Parecer CNE/CEB no 16/99), a capacidade de agir eficazmente, no que se refere ao processo de trabalho em saúde, significa responder satisfatoriamente às necessidades e demandas dos indivíduos e coletividades aos quais assiste, mediante o exercício do seu trabalho e na esfera social, contribuindo para a qualidade de vida dos mesmos.

Cabe ressaltar que a busca pela competência e formação profissional, antes de mais nada, é da responsabilidade do indivíduo, devendo, portanto, ser alvo de sua atenção e integrar seu planejamento de vida. Todavia, cabe aos educadores, pesquisadores educacionais, entidades de fomento, empresas, instituições, assim como o próprio poder público garantir a viabilidade, cobertura e qualidade da oferta, tanto no que tange à formação quanto ao seu campo de aplicação. Tal incumbência requer, além do desenvolvimento de uma política de formação profissional de qualidade, a criação de novos espaços organizacionais, de forma a propiciar a formação e o desenvolvimento para atuação de novas capacidades.

#### **7.1.4. Algumas instrumentos de representação do conhecimento**

##### **7.1.4.1. Mapas Conceituais**

A teoria dos Mapas Conceituais (MC) foi desenvolvida na década de 70 por Joseph Novak (pesquisador norte-americano), na tentativa por representar o conhecimento. Os MC, segundo Novak seria a “representação gráfica, em duas

---

<sup>2</sup> [http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf1/proejaparecer16\\_1999.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf1/proejaparecer16_1999.pdf)

dimensões, de um conjunto de conceitos construída de tal forma que as relações entre eles sejam evidentes” (DUTRA , 2004).

Este modelo teve como base a teoria da aprendizagem significativa (item 7.1.2.), como forma de representar o processo dinâmico de construção do conhecimento humano, já que a medida que o conhecimento prévio serve de base para a atribuição de significados à nova informação, ele também se modifica. Logo, a estrutura cognitiva está constantemente se reestruturando durante a aprendizagem significativa.

Segundo Amoretti (2001) “os Mapas Conceituais”, também chamados de Redes Semânticas são representações espaciais dos conceitos e de suas relações”. Dessa forma, podem ser considerados como um processo de organização do conhecimento, através das relações (links) entre conceitos (nós). Esta representação transcende o linguístico e o visual, para materializar a interação entre os objetos e seus códigos.

A forma hierarquizada de representar as relações entre conceitos, gera um tipo de conhecimento designado pelas Ciências Cognitivas como Conhecimento Estrutural. Esta forma hierarquizada, que muitas vezes apresentam setas, não deve ser confundida com organogramas ou diagramas de fluxo, uma vez que não refletem temporalidade ou direcionalidade. Também não devem ser confundidos com Mapas Mentais, pois estes são associacionistas e não utilizam relações entre conceitos.

Há autores, entretanto, que advogam a representação cíclica dos MCs por acreditarem que desta forma representam o conhecimento de forma mais dinâmica (SAFAYENI et al. apud DUTRA, 2007).

A representação de conceitos, ainda, permite o desenvolvimento da *herança de propriedades*, uma vez que não é preciso que a memória estoque o conjunto de todas as propriedades referentes a cada conceito. As propriedades ligadas ao conceito de base são suficientes enquanto que as outras propriedades referentes aos demais conceitos da rede podem ser inferidos. Tais características aludem à noção de *esquemas mentais*.

Para a autora...

A representação do conhecimento em rede facilita, pois, a apreensão do conhecimento porque a memória humana reconhece e retém mais rapidamente os exemplares prototípicos, respondendo de maneira mais satisfatória às expectativas de realidade dos



leitores, facilitando o processo mental da compreensão. A serem utilizados verbos, a rede simula aspectos típicos da cognição humana, tendo como característica essencial a flexibilidade na modelagem de fenômenos cognitivos que é a capacidade da rede completar os conceitos descritos através da associação de novas propriedades aos conceitos básicos (AMORETTI, 2001).

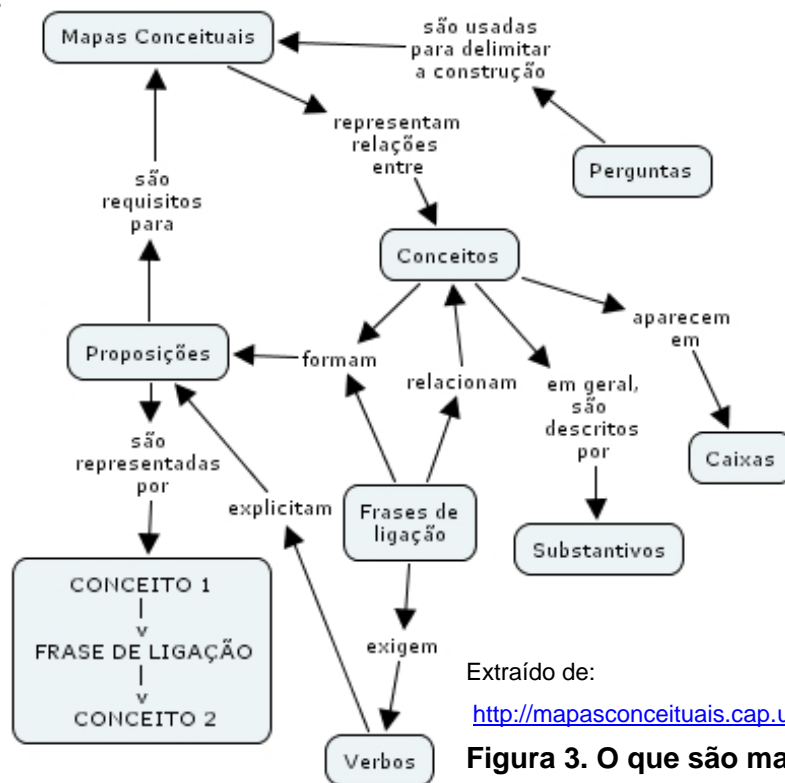
“Os Mapas Conceituais são diagramas de significados, de relações significativas. Não objetivam classificar conceitos e sim relacioná-los e hierarquizá-los. Devem, portanto, evidenciar significados atribuídos a conceitos e suas relações no contexto de um corpo de conhecimento” (MOREIRA, 1999).

Embora não haja regra fixa para a construção dos Mapas Conceituais, pode-se muitas vezes utilizar figuras geométricas (elipses, retângulos ou círculos). Estas figuras podem auxiliar no estabelecimento de regras para o estabelecimento das relações e hierarquização dos conceitos. Por exemplo, conceitos mais gerais podem ser representados por retângulos, enquanto os mais específicos em elipses. Ou, ainda, os conceitos mais significativos podem ser representados em círculos e os menos significativos ou mais gerais em retângulos. Aqui as setas podem ser usadas para dar sentido às relações conceituais.

Dutra (2004) propõe uma adição à teoria de Novak referente à presença de verbos nas “frases de ligação” (links), como condição imprescindível para o MC. (Figura 3), uma vez que, segundo o autor.

Para Piaget, os conceitos são construídos a partir de tomadas de consciência sucessivas que permitem ao sujeito “interiorizar” ações, ou seja, produzir transformações (desde a simples reconstrução de fatos até as transformações reversíveis, ou seja, operações) nos objetos no pensamento. Ao estabelecer julgamentos, o sujeito age sobre os conceitos estabelecendo relações entre eles ou aplicando-os a objetos determinados. Ora, no que diz respeito à linguagem, estabelecer um julgamento requer uma predição. Conseqüentemente, o estabelecimento de relações entre conceitos não pode prescindir dos verbos.

E importante, entretanto, que as relações entre conceitos possam ser explicadas. Para tal, usa-se palavras-chave escritas sobre as linhas que interligam os conceitos.



**Figura 3. O que são mapas conceituais**

Para Dutra (2007), pelo fato de os MCs serem um tipo de representação do conhecimento, permite o planejamento de intervenções nesse processo. Aliado a isso, hoje os MCs digitais, devido a plasticidade que o meio digital oferece, facilita a produção, modificação e armazenamento de diferentes versões dessas formas de representação, além de favorecer o compartilhamento e interação via Internet.

Este uma ferramenta digital para a construção de MCs chamada CmapTools o qual pode ser instalado a partir do sítio <http://lead.cap.ufrgs.br/pagina/cmap/>.

#### 7.1.4.2. Mapas Mentais

O funcionamento do cérebro humano ainda é um mistério, mas alguma coisa já foi decifrada. Sabemos que o cérebro humano contém cerca de cem bilhões de neurônios, interligados entre si em uma malha tridimensional. À medida que o ser humano aprende qualquer coisa, as ligações entre grupos de neurônios mudam a sua composição química. Essas alterações permitem a transmissão de

impulsos elétricos entre os neurônios do mesmo grupo. Quanto mais uma pessoa aprende, mais alterações químicas ocorrem em diferentes grupos de neurônios em seu cérebro (OLIVEIRA JÚNIOR, 2003).

Para Howard Gardner, psicólogo da Universidade de Harvard, o ser humano possui nove tipos de inteligência: verbal-lingüística, lógico-matemática, corporal-cinestésica, musical, visual-espacial, intrapessoal, interpessoal, naturalista e espiritual-existencial. E que as pessoas que mais se destacam, conseguem mantê-las em desenvolvimento e ao mesmo tempo em harmonia (GARDNER et al., 1995).

Segundo Bovo (2007), algumas destas inteligências referem-se ao funcionamento do lado esquerdo do cérebro, enquanto que outras estão associadas ao lado direito.

O lado esquerdo seria responsável pelo racional, portanto, apreende e decide qualquer situação de maneira lógica e em ordem seqüencial, cronológica, analisando e avaliando parte por parte, ou seja, em detalhes. Sendo o local do pensamento concreto e da linguagem, este hemisfério processa palavras, letras, números, códigos, cifras e enxerga tudo em preto e branco. Já o hemisfério direito seria responsável pelo emocional, que identifica as sensações e sentimentos, sendo o lado da intuição, que vê cores, imagens, percebe ritmos, melodias e músicas. Conseguindo examinar a relação entre as partes numa visão global e holística, fazendo abstrações, vendo grandes imagens e suas várias associações (BOVO, 2006).

A autora aponta, com base nas pesquisas de Gardner (1995), que para se obter um melhor desempenho, o melhor caminho seria integrar as capacidades dos dois hemisférios. Este pressuposto precedeu o desenvolvimento de algumas ferramentas, consideradas potencializadoras da aprendizagem: 1) Programação Neurolingüística – PNL (John Grinder e Richard Bandler); 2) Sugestologia (Georgi Lozanov); 3) Programa de Enriquecimento Instrumental – PEI (R. Feuerstein) e; 4) Mapa Mental (Tony Buzan).

Se levarmos em conta que 90% da informação está contida em apenas 10% das palavras de um texto, entenderemos

porque o Mapa Mental é tão eficiente como ferramenta de aprendizagem, contribuindo sensivelmente para a melhora da compreensão e da memorização, além da economia de tempo despendido para estudo, que pode ser reduzido em até 75% (BOVO, 2006).

O modelo do Mapa Mental (MM) foi desenvolvido por Tony Buzan, no final da década de 60, a partir de observações sobre de alunos que elaboravam estratégias de representação com intuito de destacar pontos importantes e sumarizar suas anotações. Buzan observou que estas representações continham muitos desenhos, símbolos, cores e setas, além da utilização de marcações e palavras chaves.

O Mapa Mental é uma ferramenta de anotação de informações de forma não linear, ou seja, elaborado em forma de teia, onde a idéia principal é colocada no centro de uma folha de papel branco (sem pautas), usada na horizontal para proporcionar maior visibilidade, sendo que as idéias são descritas apenas com palavras chaves e ilustradas com imagens, ícones e com muitas cores (BOVO, 2006).

O mapa mental funciona como mais um filtro que examina, edita e classifica tudo o que chega por meio dos nossos cinco sentidos, em função de nossos conhecimentos antigos. Quando se trata de um assunto novo, o cérebro o aceita sem restrições. Se é um assunto conhecido, ele faz comparação com os conhecimentos anteriores.

Este mapa oferece as bases para as centenas de decisões tomadas diariamente. O comportamento humano é ordenado e intencional, pois é guiado pelo mapa mental de cada indivíduo.

O sítio *Possibilidades estratégicas para suas Inteligências* ([www.possibilidades.com.br](http://www.possibilidades.com.br)), define Mapas Mentais como diagramas hierárquicos (em árvore) que representam informações e conhecimentos de forma: • textual, ilustrada ou ambas; • sintética e • organizada e nivelada. Um MM é formado por um tópico central de onde partem outros *tópicos (subtópicos)* ligados por *linhas*. Cada tópico pode conter texto, uma ilustração ou ambos. Cada sub-tópico por sua vez pode ter seus próprios sub-tópicos, resultando em uma organização hierárquica ou em árvore (daí os nomes raiz, ramos e folhas, que são os tópicos sem sub-tópicos). Os tópicos formam níveis

com graus crescentes de detalhamento e especificidade: o tópicos central é o mais genérico, e as folhas são mais específicas. A formatação apóia essa organização: as linhas vão ficando mais finas e as fontes menores (Figura 4).

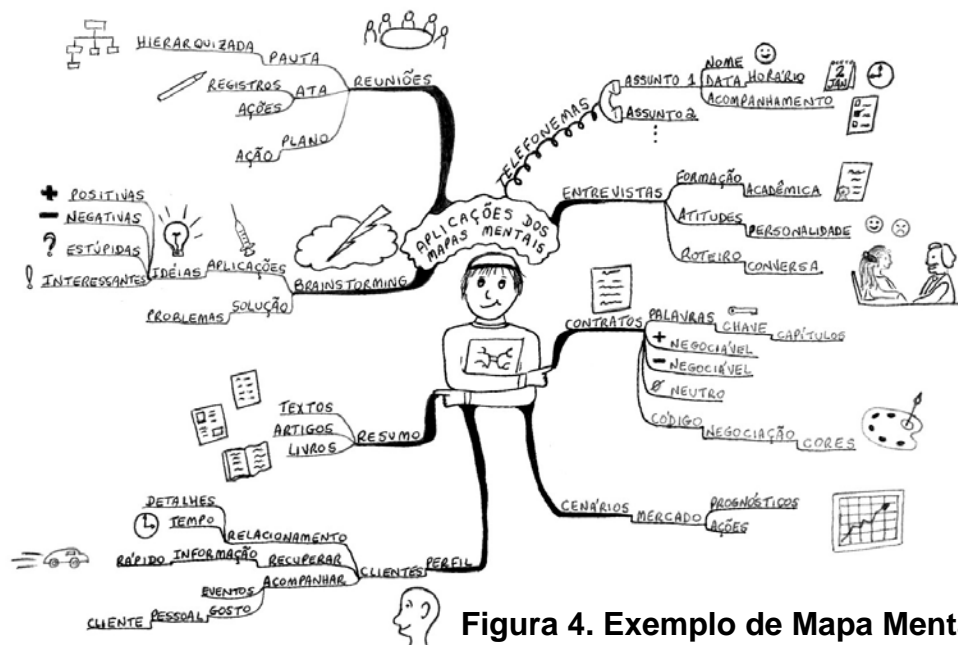


Figura 4. Exemplo de Mapa Mental

Os MMs têm sido aplicados em atividades que requerem planejamento e organização: registro, documentação, classificação, pesquisa, apresentação etc..

## 7.2. Conceito de Educação Permanente (EP)

A preocupação com a Educação Permanente (EP) vem tanto da Inglaterra quanto da Dinamarca (universidades populares), criadas na metade do séc. XIX, desenvolvendo-se também em outros países entre os séculos XIX e XX, fruto das lutas econômicas e culturais capitaniadas pelos movimentos de trabalhadores. Inicialmente, os dirigentes, ativistas sindicais, bem como trabalhadores mais qualificados e artesãos, na busca por suprir as carências do sistema escolar da época e em um esforço autodidata, procuravam ampliar seus próprios conhecimentos para depois transmiti-los. Esta preocupação educacional trazia, a reboque, objetivos políticos, uma vez que

oportunizavam a criação de centros de discussão que contribuíam para a politização da classe trabalhadora.

As iniciativas de formação profissional decorrem dos movimentos operários (alvo da obra de Marx: *O capital; Manuscritos econômicos e filosóficos: o conceito marxista do homem*) os quais desencadeando, no final do séc. XVIII, a criação das Escolas para Adultos (Inglaterra, 1978 – Escola de *Nottingham*). Estas escolas destinavam-se a alfabetizar os contingentes de trabalhadores para, depois, ensinar-lhes os saberes inerentes à sua profissão.

A partir da segunda metade do séc. XIX, o movimento educacional até então com orientação técnico-profissional, divide-se em duas correntes:

- 1) ideológica-socialista cujo mote era educação para o povo. Esta corrente foi o nascedouro do movimento chamado *universités populaires* (universidades populares) nos primeiros anos do séc. XX. Em 1902, havia 47 universidades populares em Paris (CACERES apud PARANHOS, 2005).
- 2) Centrada nas denominadas *necessidades da formação de adultos e da formação profissional* (instituições formadoras organizadas tanto pelo poder sindical quanto pelos governos). Em 1899, foi fundado o *Ruskin College* da Universidade de Oxford, cuja meta era democratizar a cultura e promover, através da educação de trabalhadores adultos, um contexto social mais eqüitativo.

No espírito radicalizado do liberalismo inglês, não era o socialismo que traria a aliança entre o trabalho e a ciência, mas uma digna relação do produtor com a matéria, por uma instrumentalização técnica mais qualificada que permitisse uma transformação harmoniosa (PARANHOS, 2005).

Em 1919, na França, a *Lei Astier* determinou que todos os jovens trabalhadores deveriam freqüentar cursos profissionais de ensino técnico.

A educação também foi alvo da atenção dos anarquistas que julgavam ser esta a área capaz de promover transformações na sociedade. As atividades de natureza educacional promovidas pelo movimento, tanto no plano da teoria (educação libertária), quanto no plano da prática (fundação e manutenção de escolas, centros de estudos e universidades populares), referem-se, sobretudo, a este tema (PARANHOS, 2005).

As experiências educativas em países como a França, Bélgica, Argentina e Brasil, em seu processo histórico, apresentam pressupostos e práticas anarquistas, socialistas, comunistas, assim como de grupos sindicais preocupados com a valorização do conhecimento e da cultura como elemento indispensável à existência de um movimento operário forte. Vale ressaltar que, na consolidação da idéia de formação permanente, o movimento sindical teve um papel marcante, mormente quando da integração entre movimento operário e intelectual. Assim, o movimento ocorrido na França promovido por trabalhadores e intelectuais (1968), teve papel decisivo no início da construção da legislação sobre formação permanente e formação contínua de trabalhadores. A partir daqui, trabalhadores podiam gozar de licenças remuneradas (até 6 meses por ano) através do fundo para a formação. Para além disto, a experiência de trabalho podia ser reconhecida como fator relevante para o acesso à universidade (mesmo o candidato não tendo diploma de segundo grau).

Para Carré et al. (2001), as ideias concernentes ao movimento de educação permanente surgem pela primeira vez de forma sistemática no relatório publicado pela UNESCO - "Aprender a Ser", o qual representou, no que se refere à educação, um ponto de mudança. Entretanto, só a partir dos anos cinqüenta ganha força no Brasil a necessidade de se estabelecer programas de educação para adultos, especialmente processos de requalificação para o trabalho. Na década de 60, em meio a um contexto marcado pela explosão e ruptura do sistema escolar, aparecem alguns modelos educativos que foram o berço da Educação Permanente no Brasil.

Os modelos desenvolvidos por Paulo Freire, Saviani, Lauro Lima, Ausubel, Bordenave etc., fundamentados nas teorias de Piaget, Vygotsky entre outros, conformaram e substanciaram a linha da Formação Permanente. Aqui, a lógica da acumulação e fragmentação dos conhecimentos, foi posta radicalmente em evidência.

Educar é construir, é libertar o homem do determinismo, passando a reconhecer o papel da História e onde **a questão da identidade cultural**, tanto em sua dimensão individual, como em relação à classe dos educandos, **é essencial à prática pedagógica proposta**. Sem respeitar essa identidade, sem autonomia, sem levar em conta as experiências vividas pelos educandos antes de chegar à escola, o processo será inoperante, somente meras palavras despidas de significação real.

***A educação é ideológica, mas dialogante***, pois só assim pode se estabelecer a verdadeira comunicação da aprendizagem entre seres constituídos de almas, desejos e sentimentos (FREIRE, 1975).

### **7.2.1. A Pedagogia Libertadora**

Paulo Regalus Neves Freire, nascido no Estado de Pernambuco (Recife) em 19 de setembro de 1921, educador brasileiro que dedicou seu trabalho à Educação popular para a alfabetização e a conscientização política de jovens e adultos operários, é considerado como um dos mais notáveis pensadores da história da pedagogia mundial.

Freire refere-se ao que denominou *Educação bancária*, a qual compara os currículos da educação tradicional com o sistema financeiro. A educação bancária seria um modelo em que os conteúdos são depositados na sala de aula pelo professor e depois são sacados, com juros e correção, através de processos avaliativos (BOING, 2000).

A pedagogia libertadora baseava-se na autonomia do indivíduo, fruto de uma ação pedagógica baseada no diálogo. Como a base do diálogo é a palavra, Freire a decompõe em **ação** e **reflexão**. Dessa forma a **palavra verdadeira é práxis transformadora**. Sem a dimensão da ação, perde-se a reflexão e a palavra transforma-se em verbalismo, ou verborragia. Por outro lado, a ação sem a reflexão transforma-se em ativismo, que também nega o diálogo.

Para o pensador, a busca pelo conteúdo deflagra o processo de diálogo voltado para conhecer o universo temático dos educandos ou o conjunto dos temas geradores do conteúdo. Nesse contexto, os indivíduos são convidados a participar da investigação de seu próprio universo, o que lhes permite observá-lo, criticá-lo e transformá-lo, colocando em prática a dialogicidade problematizadora.

O método freiriano compõe-se de (BRANDÃO, 1981):

- 1) levantamento do universo vocabular dos grupos para seleção das palavras geradoras (através de conversas informais, o educador observa os vocábulos mais usados pelos alunos e a comunidade, e assim seleciona as palavras que servirão de base para as lições). Escolha das palavras geradoras que são selecionadas seguindo os critérios de *riqueza fonética*,



- dificuldades fonéticas* - numa seqüência gradativa das mais simples para as mais complexas, do comprometimento pragmático da palavra na realidade social, cultural, política do grupo e/ou sua comunidade;
- 2) organização dos círculos de cultura formados por pequenos grupos, sob a coordenação de uma pessoa, que não precisa necessariamente ser um professor;
  - 3) Criação de situações existenciais características do grupo. Tratam-se de situações inseridas na realidade local, que devem ser discutidas com o intuito de abrir perspectivas para a análise crítica consciente de problemas locais, regionais e nacionais;
  - 4) A silabação: uma vez identificadas, cada palavra geradora passa a ser estudada através da divisão silábica, semelhantemente ao método tradicional. Cada sílaba se desdobra em sua respectiva família silábica, com a mudança da vogal. (i.e.,BA-BE-BI-BO-BU)
  - 5) reunião de material que possa ampliar a consciência e experiência do grupo;
  - 6) visualização da palavra aliada ao processo de sua decodificação em unidades menores para, após, reconstruí-la.

O **educador bancário** define o conteúdo antes mesmo do primeiro contato com os educandos. Para o **educador libertador**, esse conteúdo é a devolução organizada, sistematizada e acrescentada ao educando daqueles elementos que este lhe entregou de forma desestruturada. Esse conteúdo deve ser buscado na cultura do educando e na consciência que ele tenha da mesma (Centro de Referência Educacional, 2007).

Segundo Rameh (2005)...

Em relação a uma parte mais prática de suas concepções educacionais, é criticado pelo espontaneísmo, não diretividade, supervalorização da contribuição do educando, dificuldades do diálogo proposto nestes moldes, quando o educador não é um companheiro alfabetizado e sim um professor, com formação específica, dada a grande diferença entre eles; valorizar demais a possibilidade de transformação da realidade através da educação.

*"Ensinando se aprende, aprendendo se ensina".*

Os postulados de Paulo Freire foram considerados como berço da pedagogia crítica a qual baseia-se nos seguintes pressupostos:

- O homem é um ser que se constitui como síntese de múltiplas determinações, como um conjunto de relações sociais;
- A educação identifica-se com o processo de hominização;
- A educação estabelece um ensino que parte de uma relação real entre educador e educando;
- O processo educativo implica em uma ação-reflexão-ação como constituintes inseparáveis da práxis educativa;
- Busca a compreensão da história a partir do desenvolvimento material da sociedade e da determinação das condições de existência humana;
- Busca o diálogo como fonte de aprendizagem, interagindo com o outro;

### *7.2.2. A Pedagogia Histórico-Crítica.*

Demerval Saviani<sup>3</sup> desenvolve a teoria denominada **Pedagogia Histórico-Crítica**.

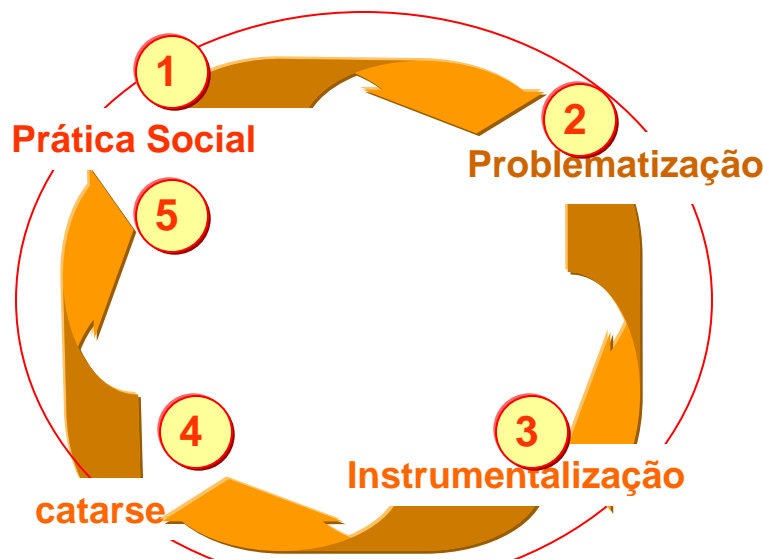
*A pedagogia histórico-crítica "procurava reter o caráter crítico de articulação com as condicionantes sociais que a visão reprodutivista possui, vinculado, porém à dimensão histórica que o reprodutivismo perde de vista" (SAVIANI, 1985 p. 77 ).*

A Pedagogia Histórico-Crítica, preconizada por Saviani, baseia em quatro momentos os quais devem ser articulados em um movimento único, cuja duração de cada um deles deve variar de acordo com as situações específicas que envolvem a prática pedagógica (Figura 5): 1º momento - o ponto de partida do ensino é **a prática social** que é comum a professores e alunos embora do ponto de vista pedagógico professores e alunos possam apresentar diferentes níveis de conhecimento e experiência desta prática social; 2º momento - **a problematização** e tem como

---

<sup>3</sup> Dermeval Saviani tem seu nome consagrado entre os pensadores que, comprometidos com a luta pela democracia, dedica ou dedicaram parte de suas vidas em prol da educação, pois consideram-na como um instrumento de mudança social e transformação da realidade.

objetivo identificar que questões precisam ser resolvidas dentro da prática social e que conhecimentos é preciso dominar para resolver estes problemas; 3º momento - **a instrumentalização**, ou seja, apropriação dos instrumentos teóricos e práticos necessários à solução dos problemas identificados, que depende da transmissão dos conhecimentos do professor para que essa apropriação aconteça já que esses instrumentos são produzidos socialmente e preservados historicamente; 4º momento - **a catarse** que é a efetiva incorporação dos instrumentos culturais e a forma elaborada de entender a transformação social e; 5º momento - **a prática social** definida agora como ponto de chegada em que os alunos atingem uma compreensão que supostamente já se encontrava o professor no ponto de partida. A prática social neste sentido é alterada qualitativamente pela mediação da ação pedagógica.



**Figura 5. Momentos da Pedagogia Histórico-Crítica**

### 7.2.3. A Pedagogia Problematizadora

Para Juan Henrique Diaz Bordenave, “há bastante evidência de que os conteúdos da formação determinam significativamente o comportamento profissional”. Para o defensor da chamada *Pedagogia Problematizadora*, a atuação dos profissionais aponta para a defasagem dos conteúdos da formação com as demandas da realidade.

Mas, seria suficiente, para corrigir tal defasagem, atualizarmos os conteúdos? Não terá também uma influência determinante, a forma em que a formação é realizada?. Quando falamos de “forma em que a formação é realizada” estamos falando de pelo menos duas coisas: por um lado, do currículo, e, pelo

outro lado, da metodologia de ensino-aprendizagem. Na verdade, elas são tão determinantes como os conteúdos, já que, enquanto os conteúdos informam, os métodos para aprendê-los, formam (BORDENAVE, 1988).

A base desta pedagogia é o reconhecimento de que a educação acontece no seio da realidade, de uma determinada realidade física, psicológica ou social. A realidade é vista como “problema”, isto é, como algo que pode ser resolvido ou melhorado. A educação então é conceituada como a transformação da pessoa enquanto ela, junto com seu grupo, tenta transformar a realidade. O protagonista da aprendizagem é o próprio aluno, o qual, junto com seus companheiros, deve conhecer a realidade para transformá-la. O professor passa a ser um facilitador da aprendizagem do aluno (BERBEL, 1998).

A educação problematizadora fundamenta-se nas seguintes bases:

- **epistemológicas** (como o homem conhece o mundo);
- **psicológicas** (como o homem se comporta no mundo);
- **ideológicas** (quais percepções, valores e relações sociais são considerados “verdadeiros” e “bons” em um determinado momento histórico);
- **pedagógicas** (como devem ser educadas as pessoas).

#### 7.2.3.1. O método da Educação Problematizadora de Bordenave (Figura 6)

O processo parte da realidade e volta a ela depois de estudá-la e compreendê-la. O professor acompanha, como facilitador, a caminhada dos alunos através das etapas do processo, utilizando em cada etapa os recursos didáticos que favoreçam o tipo de função correspondente (BERBEL, 1998).

O processo educativo inicia, oportunizando ao aluno um contato com a realidade seja levando-o a observação da mesma no campo, seja por sua apresentação por meio de recursos de ensino (*slides*, filmes, depoimentos, recortes de jornais e/ou revistas etc.). Daí, surgem pontos considerados pelo grupo como chave com base ou

na quantidade de ocorrências, ou pela associação dos mesmos com fatores e conseqüências.

Na fase seguinte, dita **TEORIZAÇÃO**, o objetivo não é tão somente “aprender teorias”, mas sim construí-las através da pesquisa e reflexão (aqui, portanto, o aluno é levado a exercitar a inteligência operatória abstrata, de aprender a pensar). Para tal, o professor orienta as equipes a pesquisarem na biblioteca, oportunizando a busca pelos novos conhecimentos que necessitam para entender a estrutura do problema, bem como suas causas e conseqüências. Aqui, o professor ainda procura levar as equipes a buscarem uma proposta de solução.



**Figura 6. O método da Educação Problematizadora**

A fase de **HIPÓTESES DE SOLUÇÃO** acontece após as equipes terem entendido a natureza do problema. Trata-se da apresentação de soluções prováveis. Aqui, o professor assiste com interesse as proposições, anotando-as e estimulando a criatividade das equipes.

Por fim, a fase de **APLICAÇÃO DA REALIDADE** visa possibilitar que as equipes discutam sobre a viabilidade das propostas apresentadas na fase anterior. Aqui, o professor auxilia este julgamento, colocando a disposição dos grupos, toda sua experiência acerca do tema, bem como de vida. As proposições selecionadas são, então, postas em prática na realidade.

Além de colocar o protagonismo central da aprendizagem nos próprios alunos, o método utiliza a realidade como a verdadeira mestre educadora. A seqüência vai de uma primeira visão global da realidade, que se chama SÍNCRESE, passa pela ANÁLISE dos componentes e da estrutura do assunto e culmina numa SÍNTESE, que seria a solução final. Neste processo os alunos utilizam as grandes formas do conhecer que são o pensamento indutivo, o pensamento dedutivo, o pensamento analógico e o pensamento dialético (BERBEL, 1988).

Lauro de Oliveira Lima (1984), propõe uma comparação-resumo do que representa para a didática a escola tradicional e o que propõe o Método Psicogenético, expressa no Quadro 1. Este autor estudou a teoria de Jean Piaget e criou o *método psicogenético*, que enfatiza o trabalho por equipes em sala de aula, a partir de situações-problema.

**Quadro 1. Comparação-resumo entre a Escola Tradicional e a Escola Psicognética (LIMA, 1984)**

ESCOLA TRADICIONAL	MÉTODO PSICOGENÉTICO
Ensino	aprendizagem
Aula expositiva	dinâmica de grupo
Dar aula	orientar um período de aprendizagem
Memória	inteligência (solução de problemas)
Tutoria	prazer
"Caretice"	"cabeça-feita"
"Psicodélico" ("doidão")	criativo
Fraude	relaxamento
Recursos áudio-visuais	técnicas de aprendizagem
"Eu tô na minha"	"Eu tô na nossa"
Programa	objetivos
Disciplina	interdisciplinariedade
Linearidade	complexificação
Professor	equipe interdisciplinar
Memória	criatividade
Repressão (proibições/ terrores irracionais)	"É proibido proibir"
Saber escolar	saber de rua
Fazer	compreender
Acerto como avaliação	erro como avaliação

**Quadro 1. Comparação-resumo entre a Escola Tradicional e a Escola Psicognética (LIMA, 1984) final**

Avaliação pelo professor	avaliação pelos alunos
Perspectivas	Necessidades
Heteronomia	Autonomia
Engajamento acrítico	crítica da realidade
Equilibração	Desequilibração
O que fazer	para que e porque fazer
Produto	Processo
Perfeito	Possível
Mando/obediência	Discussão
Autoritarismo	Autoridade
Imposição	Respeito
Decisão unilateral	decisão grupal
Resposta pronta	Desafios
Individual	Grupal
Adestramento	Crescimento
Macetes	Construção
Co + ação	co + operação
Dever	Cooperação
Chefia	liderança emergencial
Prêmio e castigo	grupo-análise
Professor informador	professor orientador
Aluno ouvinte	aluno pesquisador
Escola = casa do professor	escola = casa do estudante



No Brasil, a história sobre a construção da Educação Permanente foi escrita por muitos cidadãos educadores, conhecidos e anônimos, preocupados com a identidade, autonomia e, porque não dizer, liberdade dos cidadãos brasileiros. O objetivo comum foi fazer com que o processo educativo tenha sentido e, assim, possa atuar, principalmente, como elemento libertador dos cidadãos brasileiros das amarras das desigualdades sociais.

O contexto profissional hoje, impõe ao mundo do trabalho novas formas de atuação, uma vez que as mudanças estruturais que configuram a globalização econômica trouxeram conseqüências de dimensões políticas, sociais e culturais. Para Deluiz (2003), o avanço deste processo implicou...

...mudanças no tamanho e nas atribuições do Estado, a desregulamentação das economias nacionais, a reestruturação do mercado de trabalho, novas formas de organização do trabalho, a flexibilização do trabalho, o crescimento dos empregos precários, o desemprego cíclico e estrutural e a exclusão de contingentes de trabalhadores do mercado formal.

Esta competição inter-capitalista, lançou as empresas a busca por estratégias passíveis de obter ganhos de produtividade através da racionalização dos processos produtivos e da flexibilidade, não só dos processos de produção, como do próprio trabalho. Para a autora, esta flexibilização gerou o fenômeno paradoxal de ampliação do trabalho precarizado e informal aliado a emergência de um trabalho revalorizado, onde um trabalhador multiquificado exerce funções abstratas e intelectuais. Aqui observa-se o crescimento da manipulação simbólica, realizada através da automação, em detrimento do, cada vez menor, trabalho manual.

Capacidades de observação, análise e diagnóstico de situações-problema; planejamento, tomada de decisão e de intervenção; negociação, trabalho em equipe, auto-organização, enfrentamento de mudanças, adaptação a diferentes contextos, postura crítico-inovadora, comunicação ente outras, apontam para um perfil profissional muito mais generalista do que especialista.

Obviamente, o desenvolvimento de novas funções exige novas competências que, segundo Deluiz (2003), só podem ser construídas sobre uma ampla base de educação muito mais geral.

É neste contexto do mundo do trabalho que se retoma a agenda de discussões acerca do papel da educação.

As teorias aqui apresentadas integram o movimento de interpretar a Educação como instrumento de mudança social e transformação da realidade. Entretanto, a despeito dessa base teórica, os processos de formação profissional estão marcados pela especialização, pela fragmentação dos saberes, bem como pelos interesses econômicos hegemônicos. Dessa forma, a capacidade de resposta produzidas pelas instituições formadoras tem ficado aquém das demandas deflagradas pelos complexos temas contemporâneos (FEUERWERKER, 2003).

Neste cenário, as necessidades de redefinição de referenciais de formação profissional e das relações com os distintos segmentos sociais parecem apontar para os marcos teóricos ligados à Educação Permanente.

Hoje, entende-se Educação Permanente como...

um contínuo de ações de trabalho-aprendizagem que ocorre em espaço de trabalho/produção/educação... que parte de uma situação existente (geralmente uma situação-problema), e se dirige a superá-la, a mudá-la, a transformá-la em situação diferente e desejada (HADDAD et al., 1994 apud RICALDONI & SENA, 2006).

A EP baseia-se nos pressupostos essenciais: a) o homem é um ser que nunca está acabado; b) uma sociedade em mudança exige uma educação permanente; c) não faz sentido manter a tradicional separação entre sistema de ensino e sistema de formação profissional, dadas as suas múltiplas interdependências.

Além disso, deve prever os seguintes pontos (RICALDONI & SENA, 2006):

- 1) sustentar-se nos conceitos e metodologia crítica e reflexiva, o que implica reconhecer que as práticas do dia-a-dia do trabalho devem apoiar-se no contexto real e sua problemática de forma a possibilitar o desenvolvimento de competências de reflexão e análise;
- 2) é um processo obrigatoriamente de articulação teoria-prática e estas se complementam, uma vez que a teoria necessita da prática para ser real e a prática necessita da teoria para ser inovadora;
- 3) os processos educativos devem ser alvo do interesse dos sujeitos envolvidos, pois só assim motivarão a participação e o estabelecimento de

elos no processo de compreensão e construção dos conhecimentos oriundos e (re)aplicados no contexto social;

- 4) deve propiciar um contexto de aprendizagem democrático e solidário, ou seja, ao mesmo tempo que favoreça a autonomia, ofereça o suporte necessário ao crescimento pessoal para a conseqüente transformação profissional (aprender a aprender e aprender a ser; e estes pares complementando o aprender a fazer).

Não se trata mais de uma qualificação formal, qualificação prescrita, qualificação do trabalhador para desenvolver tarefas relacionadas a um posto de trabalho, definida pela empresa para estabelecimento das grades salariais, ou pelos sistemas de formação para certificação ou diplomação.... mas a qualificação real do trabalhador, compreendida como o conjunto de competências e habilidades, saberes e conhecimentos, que provêm de várias instâncias tais como da formação geral (conhecimento científico), da formação profissional (conhecimento técnico) e da experiência de trabalho e social (qualificações tácitas) (DELUIZ, 2003).

A EP além de contribuir para o crescimento pessoal e profissional do trabalhador, ainda proporciona o crescimento institucional onde ele atua, uma vez que os processos de trabalho se colocam em contínua avaliação favorecendo a sistematização e a mudança. Tal constatação reforça o caráter transformador da educação permanente.

A EP tem como desafio, portanto, estimular o desenvolvimento dos trabalhadores sobre o contexto de responsabilidades e necessidades de atualização, já que se traduz em um processo de reflexão e crescimento com ciclos de mudanças e transformações, considerando, para isto, o contexto do trabalho.

### **7.3. A Educação Permanente em saúde**

#### *7.3.1. Síntese sobre o Sistema de Saúde Brasileiro*

Nos anos 70 (segunda metade), teve início o processo de expansão da cobertura assistencial, em atendimento às propostas decorrentes da Declaração de

Alma Ata<sup>4</sup>, que preconizava a *Saúde para Todos no ano 2000* (principalmente através da Atenção Primária em saúde).

No início da década de 80, inicia, em pleno regime autoritário da ditadura militar, o Movimento de Reforma Sanitária, inicialmente com a participação da academia e uma parcela de profissionais de saúde para, mais tarde, contar com a adesão de outros segmentos sociais (centrais sindicais, movimentos populares de saúde e alguns parlamentares).

O objetivo do Movimento era a construção de uma política de saúde democrática, considerando a descentralização, universalização e unificação como princípios essenciais para a reforma do setor.

Em março de 1986 é realizada a 8ª Conferência Nacional de Saúde, marco histórico da saúde no Brasil, a qual consagra os princípios do Movimento de Reforma Sanitária.

O movimento das DIRETAS JÁ (1985) e a eleição de Tancredo Neves marcaram o fim do regime militar, gerando diversos movimentos sociais inclusive na área de saúde, que culminaram com a criação das associações dos secretários de saúde estaduais (CONASS) ou municipais (CONASEMS), e com a grande mobilização nacional por ocasião da realização da VIII Conferência Nacional de Saúde (Congresso Nacional, 1986), a qual lançou as bases da reforma sanitária e do SUDS (Sistema Único Descentralizado de Saúde). (POLIGANO, 2007)

Estes fatos ocorreram concomitantemente à eleição da Assembléia Nacional Constituinte em 1986 e a promulgação da nova Constituição em 1988. Os textos referentes à saúde encontram-se no Título VIII – Da Ordem Social - Secção II – Da Saúde - artigos 196 a 200, sendo um de seus textos:

A saúde é direito de todos e dever do estado, garantindo mediante políticas sociais e econômicas que visem a redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e

---

<sup>4</sup> A conferência Internacional sobre Cuidados Primários de Saúde, reunida em Alma-Ata em 12/09/1978, expressando a necessidade de ação urgente de todos os governos, de todos os que trabalham nos campos da saúde e do desenvolvimento e da comunidade mundial, para proteger e promover a saúde e do desenvolvimento e da comunidade mundial, para proteger e promover a saúde de todos os povos do mundo. (<http://www.dhnet.org.br/direitos/sip/onu/saude/almaata.htm>)

igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação.

O sistema de saúde brasileiro, Sistema Único de Saúde (SUS), é definido pelo artigo 198:

As ações e serviços públicos de saúde integram uma rede regionalizada e hierarquizada, e constituem um sistema único, organizado de acordo com as seguintes diretrizes:

- I. Descentralização, com direção única em cada esfera de governo;
- II. Atendimento integral, com prioridade para as atividades preventivas, sem prejuízo dos serviços assistenciais;
- III. Participação da comunidade

Parágrafo único - o sistema único de saúde será financiado, com recursos do orçamento da seguridade social, da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, além de outras fontes.

O SUS foi criado com a finalidade de alterar a situação de desigualdade na assistência à Saúde da população, tornando obrigatório o atendimento público a qualquer cidadão, sendo proibidas cobranças de dinheiro sob qualquer pretexto. Através do SUS, todos os cidadãos têm direito a consultas, exames, internações e tratamentos nas Unidades de Saúde vinculadas, sejam públicas (da esfera municipal, estadual e federal), quanto às privadas, contratadas pelo gestor público de saúde. Este Sistema determina que as ações e os serviços da saúde integrem uma rede regionalizada e hierarquizada, constituindo um sistema único. Baseia-se nos seguintes princípios finalísticos<sup>5</sup>:

1. *Universalidade* - A Saúde é reconhecida como um direito fundamental do ser humano. Cabe ao Estado garantir as condições indispensáveis ao seu pleno exercício e o acesso a atenção e assistência à saúde em todos os níveis de complexidade.

---

<sup>5</sup> Portal Sieg - <http://www.portalsisreg.epm.br/conteudo/principios.htm>

2. *Eqüidade* - É um princípio de justiça social porque busca diminuir desigualdades. Isto significa tratar desigualmente os desiguais, investindo mais onde a carência é maior.
3. *Integralidade* - Significa a garantia do fornecimento de um conjunto articulado e contínuo de ações e serviços preventivos, curativos e coletivos, exigidos em cada caso para todos os níveis de complexidade de assistência. Engloba ações de promoção, proteção e recuperação da saúde.
4. *Descentralização e comando único* - Um único gestor responde por toda a rede assistencial na sua área de abrangência, conduzindo a negociação com os prestadores e assumindo o comando das políticas de saúde.
5. *Resolutividade* - É a capacidade de dar uma solução aos problemas do usuário do serviço de saúde de forma adequada, no local mais próximo de sua residência ou encaminhando-o aonde suas necessidades possam ser atendidas conforme o nível de complexidade.
6. *Regionalização e hierarquização* - A regionalização é a aplicação do princípio da territorialidade, com foco na busca de uma lógica sistêmica, evitando a atomização dos sistemas locais de saúde. A hierarquização é expressão desta lógica, buscando entre outros objetivos, a economia de escala.
7. *Participação popular* - Como forma de garantir a efetividade das políticas públicas de saúde e como via de exercício do controle social, é preciso criar canais de participação popular na gestão do SUS, em todas as esferas, municipal, estadual e federal.

Os objetivos e as atribuições do SUS foram assim definidos:

- identificação e divulgação dos fatores condicionantes e determinantes da saúde;
- formular as políticas de saúde;
- fornecer assistência às pessoas por intermédio de ações de promoção, proteção e recuperação da saúde, com a realização integrada das ações assistenciais e das atividades preventivas.
- executar as ações de vigilância sanitária e epidemiológica ;
- executar ações visando a saúde do trabalhador;
- participar na formulação da política e na execução de ações de saneamento básico;

- participar da formulação da política de recursos humanos para a saúde;
- realizar atividades de vigilância nutricional e de orientação alimentar;
- participar das ações direcionadas ao meio ambiente;
- formular políticas referentes a medicamentos, equipamentos, imunobiológicos, e outros insumos de interesse para a saúde e a participação na sua produção;
- controle e fiscalização de serviços , produtos e substâncias de interesse para a saúde;
- fiscalização e a inspeção de alimentos , água e bebidas para consumo humano;
- participação no controle e fiscalização de produtos psicoativos, tóxicos e radioativos;
- incremento do desenvolvimento científico e tecnológico na área da saúde;
- formulação e execução da política de sangue e de seus derivados:

Apesar de a Constituição brasileira estabelecer que a saúde é um dever do Estado, este não deve ser entendido somente como o governo federal, mas sim como Poder Público constituído pela União, os estados, Distrito Federal e os municípios. Sendo assim, a responsabilidade pela implementação e gestão também recai sobre as municipalidades, que devem atuar de forma integrada às demais esferas de governo na construção de políticas setoriais e intersetoriais, visando o acesso universal igualitário da população à saúde (PEREIRA et al., 2004). O SUS determina ao Poder Público sua regulamentação, fiscalização e controle.

A gestão se dá pelas chamadas *instâncias de pactuação* integradas por:

1. Comissão Intergestores Tripartite (CIT) - formada pela composição partidária de 15 membros (5 indicados pelo Ministério da Saúde, 5 pelo Conselho Nacional de Secretários Estaduais de Saúde – CONASS) e 5 pelo Conselho nacional de Secretários Municipais de Saúde (CONASEMS).
2. Comissões Intergestors Bipartites (CIB) – compostas paritariamente por representantes do governo estadual (indicados pelo Secretário de Estado de Saúde) e dos Secretários Municipais de Saúde (indicados pelo órgão de representação do conjunto de municípios do Estado).

3. Espaços regionais – espaços regionais de pactuação envolvendo gestores municipais e estaduais que se organizam na medida das necessidades e afinidades específicas relativas à saúde nas regiões.

A Lei orgânica da Saúde (LOS), nº 8080/1990, regulamentou as ações do SUS em todo o território nacional, estabelecendo diretrizes para seu gerenciamento e descentralização. Pelo fato de enfatizar a descentralização político-administrativa detalha as competências de cada esfera de governo.

O SUS é destinado a todos os cidadãos e é financiado com recursos arrecadados através de impostos e contribuições sociais pagos pela população e compõem os recursos do governo federal, estadual e municipal (Teixeira, 2003).

A Lei nº 8.142/1990, dispõe sobre o papel e a participação das comunidades na gestão do SUS, sobre as transferências de recursos financeiros entre União, estados, Distrito Federal e municípios na área da saúde e institui instâncias colegiadas bem como os instrumentos de participação social em cada esfera de governo.

Do SUS fazem parte os centros e postos de saúde, hospitais - incluindo os universitários, laboratórios, hemocentros (bancos de sangue), além de fundações e institutos de pesquisa, como a Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) e o Instituto Vital Brasil. Estes diversos atores sociais, atuam ativamente nos debates, formulações e fiscalização das políticas desenvolvidas pela saúde pública brasileira, conferindo-lhes legitimidade e transparência. Esta diretriz visa efetivar a democracia através da inclusão de novos sujeitos nos processos de gestão do sistema.

A participação social se dá nos municípios através de canais institucionalizados: as Conferências Municipais de Saúde, os Conselhos Municipais, Conselhos Gestores de Serviços ou por meio de reuniões de grupos por área de afinidade (PEREIRA et al., 2004).

Hoje o SUS, enquanto proposta organizativa da saúde, é tido como um dos mais fundamentados e democráticos modelos políticos do mundo. Todavia, enquanto política de saúde pública, apesar de suas diretrizes e pressupostos figura, no imaginário de parcela substancial da população brasileira, como um quadro de total



insucesso, ante aos inúmeros problemas ligados à assistência à saúde no Brasil. Alguns pontos, relacionados por Levcovitz (2000) como manifestações claras do velho sistema, podem ser apresentados no intuito de justificar este quadro, como por exemplo:

- Trabalho precário
- Rede de serviços de saúde centrada nas áreas mais ricas.
- Histórico privilegiando um perfil de formação de profissionais direcionado para a especialização.
- Um modelo de financiamento dirigido pela doença e não para a saúde.
- Concentração populacional.

A implantação dos SUS trouxe, portanto, avanços sociais sempre ladeados por problemas próprios de uma política em consolidação inserida em um contexto histórico-cultural permeado pela desigualdade, centralização e muitas vezes, arbítrio.

Entre os avanços destaca-se:

- Ampliação municipalista - Na década de 50, o Brasil contava com 2.763 municípios; 3.974 na década de 80 e, em 2004, esse número cresceu para 5.562, fruto da orientação do sistema, implicando redesenho político-administrativo do território nacional.
- Crescimento dos municípios fruto de sua autonomia, bem como da transferência de recursos da esfera estadual, manutenção de impostos (predial, territorial urbano e sobre serviços), sobre venda de combustíveis (exceto óleo *diesel*), arrecadação de mercadorias e 50% sobre o imposto sobre propriedade de veículos automotores (ambos arrecadados pelos estados). A este quadro alia-se o crescimento da população assim como da urbanização.

Certamente este contexto de expansão trouxe outros problemas como a desigualdade entre municípios no que tange a gestão, alguns dos quais se mostraram incapazes de exercer a política municipal sem auxílio federal. Além disso, observou-se

que tal crescimento não se adequou às necessidades da população, principalmente no que concerne à infra-estrutura. Por isso, a concentração populacional gerou problemas sociais como desemprego, além de disparidades entre as regiões sudeste e nordeste que existe desde sempre. Tal cenário apontou para a necessidade de regulamentação do setor através de normas operacionais de difícil aplicação ante a complexidade municipal.

Cabe lembrar, entretanto, que a descentralização e municipalização foram postas como caminho democrático ante o contexto centralizador e autoritário. Após duas décadas de sua criação o que se vê é que SUS tem se revelado como política potente de atenção à saúde pela natureza dos serviços prestados, ratificados pela política mundial coordenada pela Organização Mundial de Saúde (OMS), assim como pela Organização Pan-americana de Saúde (OPAS), que tendem para a unificação.

Segundo Teixeira (2003), o SUS hoje é mais do que um projeto político e uma proposta de grupo, mas uma realidade em construção cujos desafios precisam ser enfrentados com a ativa participação social (dos profissionais, trabalhadores de saúde e da própria população), na medida em que implica mudança na forma de pensar e agir.

### *7.3.2. O SUS e o Novo Conceito de Saúde*

Saúde é uma palavra que tem muitos significados. Quando falamos em Saúde, geralmente nos referimos a um “estado”, isto é, um modo de estar (saudável ou doente) na vida, que pode ser relativo a indivíduos (sãos ou enfermos) ou grupos de indivíduos (populações).

O termo Saúde também pode se referir a uma “ação” ou “serviço”, ou seja, ao cuidado prestado a indivíduos ou grupos com a intenção de promover ou proteger a sua saúde e evitar ou tratar suas doenças, seja o “autocuidado”, seja o cuidado prestado pela família ou amigos, seja o cuidado prestado por profissionais e trabalhadores de saúde inseridos em “instituições de saúde”, cujo conjunto compõe o “sistema de saúde” existente em um determinado local.

(TEIXEIRA, 2003).

Enquanto a meta na educação para a saúde é tornar os indivíduos internamente melhor equipados para que possam fazer escolhas mais saudáveis, a promoção da saúde tenta fazer com que as escolhas mais saudáveis tornem-se escolhas mais fáceis (MILIO, 1983).

Na articulação entre saúde e condições/qualidade de vida, pode-se identificar o desenvolvimento de uma estratégia das mais promissoras para enfrentar os problemas de saúde que afetam as populações humanas. Trata-se da promoção da saúde, que partindo do conceito amplo sobre o processo saúde-doença e de seus determinantes, propõe a articulação de saberes técnicos e populares, e a mobilização de recursos institucionais e comunitários, públicos e privados para seu enfrentamento e resolução (BUSS, 2000).

Reconhecem-se, dentro do campo da saúde pública, objetivos relacionados aos fatores que dizem respeito aos ambientes, biológico, físico e social e as maneiras pelas quais eles poderiam representar riscos, traduzíveis em ameaças à saúde e à qualidade de vida (FORATTINI, 2000).

A promoção da saúde é basicamente uma atividade no campo social e não um serviço médico. Entretanto, profissionais de saúde têm um papel importante em fomentar e facilitar estas ações de promoção em todos os níveis da atenção à saúde (WHO, 1986, 1988, 1991, 1997).

O Portal Saúde (Ministério da Saúde), define Promoção da Saúde como uma das estratégias do setor saúde para buscar a melhoria da qualidade de vida da população. Seu objetivo é produzir a gestão compartilhada entre usuários, movimentos sociais, trabalhadores do setor sanitário e de outros setores, produzindo autonomia e co-responsabilidade.

Em síntese, o conceito contemporâneo da saúde extrapola a noção puramente biomédica (que atrela a saúde a ausência/presença de doença), para entendê-la como resultado de um conjunto de fatores (as condições de trabalho, de moradia, de alimentação, do meio ambiente e de lazer, dentre outras) vivenciados por um conjunto de sujeitos que determinam maior ou menor saúde.

Com base no conceito ampliado da saúde assim como nos princípios que sustentam o SUS, o Ministério da Saúde brasileiro, estabeleceu a Política Nacional de Promoção da Saúde (PNPS), aprovada em 30 de março de 2006. A PNPS dá diretrizes e aponta estratégias de organização das ações de promoção da saúde nos três níveis de gestão do SUS para garantir a integralidade do cuidado.

### 7.3.3. *A Nova Saúde Pública e o contexto profissional em saúde*

A Saúde Pública é entendida, hoje, como...

... a ciência e a arte de evitar doenças, prolongar a vida e desenvolver a saúde física e mental e a eficiência, através de esforços organizados da comunidade para o saneamento do meio ambiente, o controle de infecções na comunidade, a organização de serviços médicos e para-médicos para o diagnóstico precoce e o tratamento preventivo de doenças, e o aperfeiçoamento da máquina social que irá assegurar a cada indivíduo, dentro da comunidade, um padrão de vida adequado à manutenção da saúde (KUHN, 2002).

#### **Quadro 2. Evolução da municipalização do mercado de trabalho em saúde**

	A n o s		
Setores Públicos	1976	1992	2002
federal	98.528	...	96.064
Municipal	25.854	306.505	800.000
Estadual	60.094	315.328	Não informado

O quadro acima revela que o crescimento da oferta de empregos do setor público, nas três décadas, se deu a partir da expansão do “parque sanitário municipal” (11% em 1976; 6% em 2002). Para a autora, pelo fato de as atividades em saúde exigirem atuação profissional qualificada (seja com exigência de escolaridade mais elevada – nível superior – ou com pouca escolaridade – nível elementar, o mercado de trabalho em saúde configura-se como um mercado especializado (formais

ou práticos). Apresenta, ainda, características do mercado de trabalho em saúde, que refletem o processo histórico de transformação do mercado de trabalho em saúde, resultado de análises realizadas por especialistas através dos anos (MÉDICI, GIRARDI; NOGUEIRA; MACHADO, SAYEG In: MACHADO, 2006).

- Elevação dos níveis de escolaridade (Quadro 3), ampliação do quantitativo profissional de nível superior, crescimento do pessoal técnico e qualificação das equipes de enfermagem. Este quando deve-se à multidisciplinaridade imposta pelo trabalho em saúde, requerendo a incorporação de novos profissionais às equipes. Tal cenário contrapõe-se à bipolaridade médicos/atendentes de enfermagem vigente durante décadas (GRIMALDI, 1992 apud MACHADO, 2006).

**Quadro 3. Composição profissional do setor saúde, segundo o nível de escolaridade**

Nível de escolaridade	%
Superior	33
Técnico/auxiliar	28,6
Elementar	11,2
Administrativo	26,7

- Ampliação do escopo profissional através da atuação de equipes multiprofissionais e multidisciplinares (a centralidade médica deu lugar à centralidade interdisciplinar).
- Feminilização do Setor (70% de todo contingente é feminino).
- O setor e configura como uma *anarquia institucional organizada* fruto da diversificação de vínculos e modalidades de contratação (terceirização), jornadas de trabalho (de 12 até 44 horas de trabalho).<sup>6</sup>
- Precarização do trabalho em áreas essenciais do setor.

<sup>6</sup> Precarização dos postos de trabalho – A flexibilização contratual gerou mais de 500 situações precárias de trabalho fruto da concepção neoliberal que dominou a década de 90.

Pelo exposto pode-se inferir que o mundo do trabalho em saúde apresenta uma evolução histórica marcada pelas especificidades oriundas da implantação do SUS, as quais evidenciaram o completo despreparo das instâncias e atores envolvidos em romper paradigmas e conduzir processos, mormente no que se refere a inexistência de políticas claras para o contingente de trabalhadores, situação totalmente desconexa do princípio universalista. A precarização dos postos de trabalho aliada à ausência de regulamentação gerou um grande número de trabalhadores sem direitos (sociais e trabalhistas).

Segundo pesquisa realizada pelo Conselho Nacional de Secretários de Saúde (2004, p. 30-31), 50% dos problemas ligados ao setor (identificados na pesquisa), devem à carência de recursos financeiros, assim como à carência ou qualificação de pessoal.

A busca pela mudança deste cenário inicia no período de 75-84 com o desenvolvimento de dispositivos institucionais que foram implementados nos anos de 84-86. Tais dispositivos voltavam-se para o incremento da participação do setor público na oferta de serviços ambulatoriais e hospitalares, aumento da formação do pessoal técnico bem como sua incorporação nas equipes de saúde e na rede ambulatorial. Soma-se a estes esforços a elaboração da Norma Operacional Básica (NOB – RH), cujo foco foi a valorização profissional e a regulação das relações de trabalho em saúde. Este quadro de inversão do desastroso cenário do mundo de trabalho em saúde culminou com a criação da Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde do Ministério da Saúde, responsável pela formulação das políticas ligadas à gestão, formação, qualificação, regulação dos trabalhadores da saúde do Brasil.

### *7.3.3.1. As novas competências em saúde*

Carvalho (2001) afirma que o processo contemporâneo de reforma do Estado tem exigido atenção governamental, no que se refere ao Setor Saúde, para a formulação de políticas, regulação do sistema, como também para a formação dos recursos humanos dirigentes, isto é, quadros capazes de exercer a gestão da produção de bens e serviços. E, para o autor, alia-se a esta o desenvolvimento de metodologias

voltadas para viabilizar o exercício dessas funções e este conjunto deve estar entre os objetivos de uma moderna saúde pública no país.

Por outro lado, a implantação do SUS, gerou uma grande demanda por formação profissional, uma vez que mais de cinco mil municípios estão tendo que montar e conduzir seus sistemas de saúde, segundo novos padrões de organização sanitária e gestão pública em realidades locais, em grande parte, defasadas técnica e culturalmente em relação ao já precário padrão nacional.

Esse quadro, juntamente com a reorganização do sistema de saúde, requer um alto grau de participação e um amplo leque de atores sociais envolvidos no sistema. Já a necessidade de capacitação é uma das carências dos profissionais do setor saúde. Nesse sentido, os programas educacionais para o setor, devem objetivar a capacitação voltada para a participação e contextualização.

Aliado a isso, a nova concepção de saúde exige uma atuação profissional mais dinâmica e abrangente, a qual manifesta em sua prática, um processo de construção de saberes e habilidades focados no dia-a-dia do trabalho, suas necessidades e busca por adequada intervenção sob a ótica dos novos marcos do trabalho em saúde, que são:

- Saúde como problema complexo;
- O conceito afirmativo e amplo (não só combater a doença, mas promover a vida com qualidade).
- Produção social (não simplesmente evento biológico) e,
- O trabalho em saúde envolvendo conhecimento interdisciplinar e Práticas intersetoriais.

Isso pressupõe um desafio não só para o profissional, uma vez que lhe são exigidas novas capacidades ...

- técnicas e políticas para solucionar problemas complexos - não só aplicar normas nem empregar pacotes de conhecimentos disciplinares;
- de aprender com a prática - mobilizar conhecimentos a partir da experiência e buscar novos conhecimentos a partir da prática atual e capacidade de investigar e produzir conhecimento -inovação);

... como para as organizações das quais se espera:

- a adequação dos modelos clássicos de gestão para responder tanto às novas exigências do trabalho em saúde, quanto às novas exigências de formação profissional (organização vertical, divisão rígida entre funções técnicas e administrativas, estrutura hierárquica e processos burocráticos / lentos de tomada de decisão);
- o re-desenho institucional de modo a dotar as organizações de saúde de capacidade de manejar os problemas de saúde-doença com eficiência e efetividade (mobilizar saberes interdisciplinares e recursos intersetoriais; operar com agilidade e flexibilidade; lidar com relações intersubjetivas e com juízos morais); a criação de um Novo Modelo de Formação Profissional propiciando a transformação da organização de trabalho: novos modos de gestão, descentralização e participação; - Desenvolvimento Institucional como Propulsor da Formação Profissional, propiciando:
  - o trabalho cooperativo, a interação entre as experiências individuais e coletivas;
  - a mobilização dos distintos saberes envolvidos no objeto saúde,
  - a autonomia e a responsabilização dos profissionais, no sentido de ampliar seu compromisso com a missão institucional e com os resultados em saúde;
  - a flexibilização de seu planejamento de modo a se beneficiar da aprendizagem institucional que se dá no transcurso das ações;
  - o plano deve dar lugar ao processo (conceito de estratégia emergente) e,
  - a transformação das normas rígidas em diretrizes flexíveis, baseadas na produção e análise de fluxo constante de informações sobre a realidade e sobre as ações institucionais, seus processos e resultados.

Este desafio de formação implica dimensões quantitativas e qualitativas. Além dos aspectos ligados à superação das barreiras do espaço-tempo, "...é preciso que os ganhos em autonomia e flexibilidade não se convertam em perdas de competência e de



efetividade, por força de uma interrupção abrupta da transmissão de conhecimentos peritos até então condensados nas normas. Na verdade, caso a descentralização seja desacompanhada de amplo processo de difusão de conhecimento para a gestão, poderá resultar em situações de retrocesso gerencial". (CARVALHO, 2001).

Segundo Ceccim (2004), "A queixa é de que os profissionais não são formados para trabalhar para o SUS, com a atenção integral à saúde e em equipe.". Continua afirmando que "...a formação profissional em saúde deve orientar-se pelo sistema de saúde vigente e cabe ao sistema (re)formar o contingente de profissionais que cheguem ao serviço sem essa formação".

Já para Mehry (2005),

Não é possível sustentarmos mais as quase exclusivas visões gerenciais que se posicionam sistematicamente pela noção de que a baixa eficácia das ações de saúde é devida à falta de competência dos trabalhadores e que pode ser corrigida a medida que suprimos, por cursos compensatórios, aquilo que lhes falta. Diante desta visão do problema, estes gestores passam a propor cursinhos à exaustão, que consomem recursos imensos e que não vêm gerando efeitos positivos e mudancistas nas práticas destes profissionais.

Para o autor, para além dos necessários e pontuais treinamentos voltados para a aquisição de habilidades técnicas de trabalho, pensar no binômio educação em saúde e trabalho em saúde, parece ser o caminho, uma vez que um produz o outro, acarretando efeitos fundamentais tanto para a construção da competência do trabalhador, quanto para a expressão de seu lugar enquanto sujeito ético-político produtor de cuidado, que impacta o modo de viver de um outro (MEHRY, 2005).

Certamente a criação do Programa Saúde da Família (PSP) foi uma estratégia de enfrentamento para aliar os desafios de mudança trazidos pelo SUS e as demandas de formação das equipes multiprofissionais. No que tange à capacitação de equipes para Atenção Básica, o Ministério da Saúde (M.S.) deu início, em 1997, a implantação dos Pólos de Capacitação, Formação e Educação Permanente de Pessoal

para a Saúde da Família. Para tal participaram Instituições de nível Superior e escolas de saúde pública das secretarias estaduais de saúde.

No ano 2000, após três anos de implantação dos Pólos, o M.S. solicitou a realização de um estudo avaliativo com o objetivo de caracterizar as ações de capacitação ofertadas, identificando potencialidades bem como as atividades de cunho pedagógico e de trabalho realizadas nos Pólos com o objetivo de integrar a formação às reais necessidades dos Pólos.

Os resultados deste estudo evidenciaram algumas lacunas referentes às diretrizes educacionais para a saúde e a institucionalização do ensino, bem como do aprimoramento da formação e educação permanente de pessoal para a saúde, em geral, para a Atenção Básica, em particular (CAMPOS et al., 2006):

1. reorientar o modelo de formação profissional na área da saúde em todos os segmentos...;
2. empreender ações que levem à ruptura do modelo setorial estanque, integrando Educação e saúde nos diversos níveis;
3. aproximar os alunos da realidade de Atenção Básica, consubstanciada principalmente na estratégia de saúde da Família, contemplando diferentes áreas educacionais...
4. gerar e difundir tecnologia educacional para a área de capacitação em Saúde da Família, incluindo conteúdos adequados, metodologias e recursos pedagógicos destinados formação, educação continuada e treinamento de habilidades específicas;
5. Institucionalizar o aparelho formador, exigindo um processo de discussão, concepção de medida e implementação pactuada capaz de permitir a definição clara dos limites e atribuições do conjunto de organizações envolvidas com as atividades de formação e educação permanente de pessoal para a saúde.

Para Campos et al (2006),

... a necessidade de alcançar os objetivos de extensão da cobertura, de criar novos modelos de atenção, de enfatizar o trabalho loco-regional com equipes multiprofissionais e de empreender ações eficazes de vigilância e prevenção torna

visível e inquestionável a necessidade de repensar os conteúdos, objetivos e formatos educacionais historicamente predominantes (p. 39)

Na tentativa de enfrentar essa situação, no ano de 2003, o governo federal, através da Secretaria de Gestão do Trabalho e Educação na Saúde, do Ministério da Saúde (SGETES) lançou a **Política de Educação Permanente em Saúde (EPS)**, através do programa de Pólos de Educação Permanente em Saúde.

Seu objetivo é criar condições para a formação de profissionais que atendam melhor às necessidades da população e do próprio SUS. Como estratégia, buscou-se envolver o maior número de gestores, profissionais dos serviços, instituições de ensino, hospitais-escola e sociedade civil, em um trabalho conjunto de troca de conhecimentos e construção pedagógica. O próximo item apresenta a Política de Educação Permanente em Saúde (EPS).

#### *7.3.4. A Política de Educação Permanente em Saúde*

A identificação Educação Permanente em Saúde está carregando a definição pedagógica para o processo de trabalho que coloca o cotidiano, ou da formação, em saúde em análise, que se permeabiliza pelas relações concretas que operam realidades e que possibilita construir espaços coletivos para a reflexão e avaliação de sentido dos atos produzidos no cotidiano (CECCIM, 2005).

Os primeiros estudos acerca do mercado de trabalho em saúde aconteceram na década de 90, com ênfase em análises sociológicas, dedicados a temas até então pouco priorizados como o processo de profissionalização de médicos (SANTOS, 1993 apud MACHADO, 2006), formação profissional e autonomia médica (REGO, 1994 apud MACHADO, 2006) etc.. Na mesma década também surgem estudos enfocando aspectos formativos e educativos destes profissionais (abrangendo médicos, enfermeiros, profissionais de nível médio e elementar).

No final da década de 90, a busca pelo entendimento sobre a inserção do profissional de saúde no mundo do trabalho, as pesquisas procuraram traçar perfis

profissionais, além de apontar a necessidade de investigação sobre outros temas como o processo de trabalho em equipes, participação feminina no setor saúde, a gestão do trabalho, formação e mercado de trabalho e análises sobre Recursos Humanos (RH) da saúde. Esta evolução científica das Ciências da Saúde apontava para integração desempenho profissional – formação, tendo em vista a natureza complexa das atividades em saúde. E, a cada passo desse avanço, novos postos de trabalho eram criados, oportunizando a inserção de novos profissionais (psicólogos, nutricionistas, terapeutas ocupacionais, fisioterapeutas, engenheiros, administradores, economistas, sociólogos, arquitetos, pedagogos etc.), novas especialidades e ocupações.

O conceito de Educação Permanente foi apropriado pela área da saúde. Ressignificado para a Política de Educação Permanente em Saúde (EPS) do Ministério da Saúde, tem como base a aprendizagem significativa, na qual aprender faz sentido, pois acumula e renova as experiências.

A Política de EPS foi instituída, em 13/02/2004, pela Portaria 198 do Ministério da Saúde, conformando-se em estratégia do SUS para a formação de trabalhadores do setor saúde.

A Política de Educação Permanente em saúde é uma estratégia elaborada e implantada pelo Ministério da Saúde (MS), por intermédio da Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde (SEGTES) e do Departamento de Gestão da Educação na Saúde (DGETS), importante instrumento para promover mudanças no modelo de formação do Sistema Único de Saúde (SUS) e impulsionar a integralidade da atenção à saúde; favorecendo a articulação intersetorial e tendo como principal foco as necessidades dos usuários

O cerne da política de Educação Permanente em Saúde é potencializar mudanças nos processos de trabalho, transformando as práticas profissionais e a organização do trabalho a partir da problematização de questões oriundas da própria prática, identificando os nós-críticos que envolvem os diferentes atores desse processo, dos usuários aos gestores (DUPRET et al., 2006).

Cabe ressaltar que, na tentativa de superação dos nós-críticos identificados no processo de trabalho os quais retratam a realidade local, a proposta da EPS desloca o poder do chamado quadrilátero (gestores, profissionais, controle social e usuários) para o “centro da roda”, ou seja, propiciando o debate horizontalizado à luz dos diferentes saberes e interesses, conformando, assim, um espaço de planejamento, gerenciamento e apoio. Essa premissa colabora com co-responsabilização dos atores envolvidos, onde as instituições formadoras compartilham a responsabilidade pela formação e qualificação dos profissionais do setor saúde, assim como os gestores compartilham a responsabilidade pelo desenvolvimento da política.

Da mesma forma, o controle social exercido pelos movimentos sociais, estudantil e usuários tem espaço e voz na roda para ser mais propositivo e construir coletivamente. Trata-se de uma mudança da prática de atenção à saúde em que todos os atores deverão construir coletivamente a promoção à saúde.

Os **Pólos de Educação Permanente em Saúde (PEPS)** foram criados para a condução locorregional da política. Os PEPS destinam-se a serem espaços coletivos de discussão que reúnem diferentes atores da área da saúde: movimentos sociais, movimento estudantil, usuários, gestores estaduais e municipais, formadores de vários níveis, diversos profissionais da saúde e núcleos de saúde coletiva. Desde o lançamento da política de EPS para o SUS, foram constituídos no Brasil 96 pólos, cuja distribuição é apresentada na Figura 7.



**Figura 7. Distribuição dos Pólos de Educação Permanente em Saúde.**

Segundo expresso no Portal Saúde (2007), os PEPS...

Constituem-se em instâncias interinstitucionais e locais para a gestão colegiada da educação em serviço, possibilitando, portanto, a articulação entre gestores do SUS e instituições formadoras, objetivando adequar os processos de formação e educação permanente às necessidades do sistema. A falta de profissionais com perfil adequado tem sido, ao lado de problemas de gestão e organização da atenção, um dos principais obstáculos para a melhoria da qualidade da atenção e para a efetividade do SUS.

Metodologicamente, a implantação dos PEPS prevê a formação de um colegiado composto pelos atores envolvidos (gestores municipais e estaduais, instituições formadoras – ensino médio, técnico, superior e de pós-graduação -, movimentos estudantil e social, profissionais da saúde e núcleos de saúde coletiva). Sua delimitação espacial leva em consideração a estrutura de serviço (postos de saúde, maternidades etc.), bem como a oferta de ensino em saúde (centros formadores). Nos Estados, a alocação de recursos é realizada de acordo com essa capacidade instalada. As ações pactuadas pela roda de atores dos PEPS são geridas por um Conselho Gestor escolhido em plenária deliberativa.

São feitos grupos temáticos que discutirão as propostas de projetos encaminhados à Secretaria de Educação no Trabalho e Gestão na Saúde, que decidirá pela liberação dos recursos. Além de apoiar técnica e financeiramente as propostas construídas pelos pólos, a SGTES propõe o acompanhamento e avaliação de cada implementação (DUPRET et al., 2006).

De acordo com o marco teórico da Educação Permanente discutido anteriormente, a EPS destina-se a qualificar os processos de atenção à saúde através de ações pedagógicas em serviço, isto é, quando os conteúdos, instrumentos e recursos para a formação profissional são submetidos a um projeto de mudanças institucionais ou mudança política das ações prestadas em dado tempo ou lugar (CECCIM. 2005).

A proposta de Educação Permanente é considerada um recurso estratégico para a gestão do trabalho e da educação na saúde. Enfatiza que a transformação das práticas profissionais deve estar ancorada na reflexão crítica sobre as práticas reais de profissionais reais em ação na rede de serviços ou na rede de gestão. E os processos de formação dos trabalhadores da saúde devem ser estruturados a partir da problematização do seu processo de trabalho com o objetivo de transformar as práticas e a própria organização do trabalho, tomando como referencial as necessidades de saúde das pessoas, a gestão setorial e a promoção da saúde (DUPRET et al, 2006).

Para as autoras acima, a EPS contribuiu para a área da Educação Profissional em Saúde na medida em que apresenta pontos que diferenciam a EPS da Educação Continuada em Saúde, apresentados no Quadro 3.

**Quadro 4. Educação Permanente em Saúde X Educação Continuada em Saúde (DUPRET et al. 2006)**

	<b>Educação Continuada</b>	<b>Educação Permanente</b>
<b>Pressuposto pedagógico</b>	O conhecimento define as práticas, ou seja parte-se do conhecimento para se chegar às práticas.	As práticas envolvem múltiplos aspectos como conhecimento, valores, relações de poder, organização do trabalho etc.; a aprendizagem dos adultos requer que se trabalhe com elementos que “façam sentido” para os sujeitos, e produzam uma aprendizagem significativa.
<b>Objetivos</b>	Atualizar conhecimentos específicos.	Transformar as práticas.
<b>A quem se destina</b>	Profissionais específicos de acordo com os conhecimentos que se quer trabalhar.	Equipes de atenção e de gestão de qualquer esfera do sistema.
<b>Como opera</b>	A partir de uma leitura geral dos problemas, identificam-se temas e conteúdos a serem trabalhados com os profissionais, geralmente sob o formato de cursos.	A partir da análise coletiva dos processos de trabalho, identificam-se os nós-críticos enfrentados na atenção ou na gestão; possibilita a construção de estratégias contextualizadas que promovem o diálogo entre as políticas gerais e a singularidade dos lugares e pessoas.

A implantação dos pólos de Educação Permanente em saúde tem sido a estratégia privilegiada dessa política. Os pólos são espaços coletivos de discussão que reúnem diferentes atores da área da saúde para troca e construção de alternativas que envolvam os processos de formação dos profissionais e educadores populares em saúde. Não são instituições, são rodas de diálogo, na qual a horizontalidade entre seus participantes deve ser expressa nos pactos e propostas de formação de projetos, cursos ou outras ações que desenvolvam a educação na saúde. Além da descentralização política, a roda inclui a participação dos movimentos sociais, que pela primeira vez podem juntos com os gestores, formadores e profissionais da saúde propor alternativas para



melhorar a formação profissional e conseqüentemente os serviços, dos quais são usuários (DUPRET et al, 2006).

Para Mehry (205), a Política de EPS “... é o cerne de um grande novo desafio: produzir auto-interrogação de si mesmo no agir produtor do cuidado; colocar-se ético-politicamente em discussão, no plano individual e coletivo, do trabalho. E isto não é nada óbvio ou transparente”

Ainda afirma que,

Parece estarmos diante do desafio de pensar uma nova pedagogia - que usufrua de todas as que têm implicado com a construção de sujeitos auto-determinados e comprometidos sócio-historicamente com a construção da vida e sua defesa, individual e coletiva – que se veja como amarrada a intervenção que coloca no centro do processo pedagógico a implicação ético-política do trabalhador no seu agir em ato, produzindo o cuidado em saúde, no plano individual e coletivo, em si e em equipe (MEHRY, 2005).

## 8. A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

---

Dentro de uma visão progressista a educação tem como referenciais as noções de indissociabilidade entre a teoria e a prática, o saber como construção coletiva e o professor como pesquisador/orientador da aprendizagem. Seu pressuposto fundamental, então, é a possibilidade de crítica e da transformação, aproximando a escola da vida.

Embora a Educação a Distância (EAD) seja uma modalidade que, hoje, ainda apresenta maneiras próprias de execução, obedece à concepção geral de Educação, que se transforma à medida que se modificam as visões humanas do mundo. Logo, seja presencial ou a distância, os paradigmas e orientações das modalidades de ensino submetem-se aos marcos conceituais que regem a Educação.

O processo de reforma do Estado moderno traz a descentralização, tendência dominante no mundo contemporâneo nas suas diversas manifestações (central para o local, estatal para o privado, coletivo para o individual, universal para o diversificado, agregado para o desagregado). Aliado a isso, as descobertas no campo científico proporcionam respostas e novas maneiras de pensar sobre velhos problemas. Muitas teorias são analisadas sob perspectivas diferentes, outras tornam-se totalmente obsoletas e novos princípios e perspectivas abrem portas e janelas a novas explorações. Assim, cresce a necessidade da população por formação, aperfeiçoamento e capacitação profissional permanente.

Este cenário acarreta novas demandas para o campo da educação, tanto na escala e velocidade do processo educativo, quanto em seus conteúdos cada vez mais complexos e menos desagregáveis nas tradicionais disciplinas. Além disso, a demanda profissional requer modelos mais ágeis, menos custosos (redução de custos com deslocamentos) e mais contextualizados (enfocando a realidade do campo de trabalho).

O enfrentamento dessas demandas, renova o interesse por modalidades educacionais que, ultrapassando os limites dos meios convencionais de ensino, apontem para a possibilidade de uma educação aberta (interatividade, complexidade, abordagem por problemas) e à distância (escala, flexibilidade, contextualização etc.).

Aqui, a EAD se apresenta como modalidade educativa adequada para suprir necessidades específicas.

A EAD estabelece uma comunicação de dupla via e permitindo uma interlocução entre os atores do processo (professor, aluno e comunidade de aprendizagem), através do auto-estudo, do material que lhe é apresentado e da disponibilidade de apoio pedagógico à distância, através de diversos tipos de *midia*.

A EAD pode ser definida como um modelo educativo organizado, onde o aluno desempenha o papel de sujeito, (re)construindo através de sua própria experiência, o conhecimento. Este modelo se torna viável a distância através da utilização de meios de comunicação que têm como finalidade vencer a distância física, permitindo a interação e socialização.

Para Castro Neves (2003)....,

...no que tange aos Referenciais de Qualidade para Cursos a Distância, a diferença básica entre educação presencial e a distancia esta no fato de que, nesta, o aluno constrói conhecimento – ou seja, aprende – e desenvolve competências, habilidades, atitudes e hábitos relativos Ao estudo, a profissão e a sua própria vida, no tempo e local que lhe são adequados, não com ajuda em tempo integral de aula de um professor, mas com a mediação de professores (orientadores ou tutores), atuando ora a distancia, ora em presença física ou virtual, e com o apoio de sistemas de gestão e operacionalização específicos, bem como de materiais didáticos intencionalmente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados através dos diversos meios de comunicação.

A Declaração Mundial sobre a Educação Superior no Século XXI, promovida pela UNESCO, estabeleceu elementos essenciais onde é possível verificar:

- a preocupação com questões sociais;
- a ênfase em valores fundamentais;
- a valorização da diversificação na educação com o uso de métodos educativos inovadores, que permitam o pensamento crítico e a expansão da criatividade; e,
- a ampliação de oportunidades, via Educação a Distância, que envolve projetos de

escolas virtuais. O terceiro fator condicionante selecionado é o que convencionou-se denominar revolução tecnológica, referindo-se ao conjunto de inovações ligadas à aplicação da técnica e da ciência no setor de produção, de forma a multiplicar, incomensuravelmente, as oportunidades e possibilidades de transformação, em todas as áreas (WIKERT, 1999).

No que se refere às perspectivas de utilização da EAD como modalidade formativa profissional estratégica, a autora ainda nos diz:

Devemos banir a falácia que, dada a pobreza da nossa população, devemos reduzir suas possibilidades, permanecendo com a qualidade medíocre, ignorando todo o potencial dos meios tecnológicos e das novas metodologias; educando-a com métodos arcaicos que não estão em sintonia com as necessidades pessoais e profissionais e com as expectativas da sociedade no tempo atual e futuro. Ignorar a importância da EAD ou colocar obstáculos ao desenvolvimento de programas educacionais - nas empresas ou instituições educativas - que envolvam novas metodologias e meios tecnológicos, seria reproduzir os procedimentos motivados pelo medo do novo, quando da descoberta da imprensa por Gutenberg. (WIKERT, 1999).

Enfim, um sistema de EAD para os campos de Saúde, Ciência e Tecnologia tem necessariamente que ter sido construído dentro de uma visão holística do processo de aprendizagem, compreendê-lo como decorrente da ambiência humana e do professor (DEMO, 1997), recontextualizando a educação na nova ordem contemporânea, integrando-a ao paradigma hermenêutico, no qual a verdade é transitória e a dúvida é que move o conhecimento. Logo pode-se concluir que a meta e o grande desafio de um sistema de EAD nesses campos é transformar informações em conhecimento.

## **8.1. Histórico da EAD**

### *8.1.1. A Evolução da EAD no mundo*

A Educação a Distância (EAD), é conhecida desde o século XIX. Surgiu da necessidade da formação de um grande contingente de pessoas que, por vários

motivos não podiam freqüentar um estabelecimento de ensino presencial e evoluiu com as tecnologias disponíveis em cada momento histórico, as quais influenciam o ambiente educativo e a sociedade (ARAÚJO & MALTZ, 2006). O Quadro 5, apresenta a cronologia da EAD no mundo.

Segundo Lobo Neto (2001) um primeiro marco da educação a distância foi o anúncio publicado na Gazeta de Boston, no dia 20 de março de 1728, pelo professor de taquigrafia Cauleb Phillips: "Toda pessoa da região, desejosa de aprender esta arte, pode receber em sua casa várias lições semanalmente e ser perfeitamente instruída, como as pessoas que vivem em Boston." (LOBO NETO, 2001).

No final da primeira guerra mundial surgem novas iniciativas de ensino a distância em virtude de um considerável aumento da demanda social por educação, confirmando de certo modo, as palavras de William Harper, escritas em 1886: "Chegará o dia em que o volume da instrução recebida por correspondência será maior do que o transmitido nas aulas de nossas academias e escolas; em que o número dos estudantes por correspondência ultrapassará o dos presenciais; ..." (ARAÚJO & MALTZ, 2006).

**Quadro 5. A evolução da EAD no mundo (ALVES, 2006; DE SOUZA, 2001)**

<b>ANO</b>	<b>Evento</b>
<b>Século XIX (início das ações institucionalizadas em EAD)</b>	
<b>1833</b>	Ensino por correspondência e na Inglaterra
<b>1840</b>	Isaac Pitman cria um sistema de taquigrafia a base de fichas e intercâmbio postal com alunos
<b>1843</b>	Criação do Phonograph Correspondence Society, encarregado da correção das fichas com os exercícios de taquigrafia do sistema de Isaac Pitman
<b>1856</b>	Charles Toussaint e Gustav Langenscheidt fundam a primeira escola por correspondência destinada ao ensino de francês por correspondência (Berlim)
<b>1858</b>	A Universidade de Londres passa a conceder certificados para os alunos externos ligados ao ensino por correspondência.
<b>1873</b>	Anna Eliot Ticknor cria a Sociedade para a Promoção do Estudo em Casa (Society to Encourage Study at Home_ em Bostom
<b>1883</b>	Inicia o funcionamento, em Ithaca (Nova Iorque), a Universidade por Correspondência
<b>1891</b>	Thomas J. Foster, em Scarnton (Pennsylvania) inicia o International Correspondence Institute com um curso sobre medidas de segurança no trabalho de mineração.
	Universidade de Wisconsin organiza cursos por correspondência nos serviços de extensão universitária. Criadas as Escolas Internacionais por Correspondência.
<b>1892</b>	Divisão de Ensino por Correspondência no Departamento de Extensão Universidade de Chicago
<b>1895</b>	Inicia os cursos de Wolsey Hall (Oxford)
<b>1898</b>	Hans Hermod, diretor de uma escola que ministrava cursos de línguas e cursos comerciais, oferece o primeiro curso por correspondência dando início ao famoso Instituto Hermod.
<b>Século XX</b>	
<b>1903</b>	Julio Cevera Baviera abre a Escola Livre de Engenheiros (em Valência Espanha) As Escolas Calvert de Baltimore (EUA), criam um Departamento de Formação em Casa para receber crianças de escolas básicas.
<b>1910</b>	Na Austrália (Vitória), professores do ensino básico da zona rural começam a receber material de educação secundária pelo correio
<b>1914</b>	Fundação da Norst Correspondanseskote – Noruega e..Fernschule Jena – Alemanha
<b>1920</b>	Implantação do sistema por correspondência (antiga URSS)
<b>1922</b>	New Zeland Correspondence School – passa a atender crianças em isolamento geográfico. União Soviética - Ensino por correspondência que em dois anos passou a atender 350.000 usuários. A partir de 1928, atende também a alunos do ensino secundário.
<b>1938</b>	I Conferência Internacional sobre Educação por Correspondência - Canadá
<b>1939</b>	É criado, na França , o Centro Nacional de Ensino a Distância (CNED).., centro público ligado ao Ministério da Educação. Inicialmente atende crianças refugiadas de guerra por correspondência.
<b>1940</b>	Crescimento da EAD nos países do centro e leste europeu. Devido aos avanços, iniciam as perspectivas de utilização de outras formas de EAD.
<b>1946</b>	A Universidade de Sudafrica (UNISA) iniciou a ensinar também por correspondência.

Quadro 5. A evolução da EAD no mundo (ALVES, 2006; DE SOUZA, 2001) final

<b>1946</b>	A Universidade de Sudafrica (UNISA) iniciou a ensinar também por correspondência.
<b>1947</b>	Transmissão de aulas da Faculdade de Letras e Ciências Humanas de Paris, através da Rádio Sorbone.
<b>1951</b>	A Universidade de Sudafric (hoje única Universidade a distância da África), começa a dedicar-se exclusivamente a EAD. A partir daí, começa a utilização de um novo meio de comunicação, o rádio, que penetra também no ensino formal
<b>1960</b>	Fundação da Bijin Television College (China), encerrando suas atividades durante a Revolução Industrial.
<b>1962</b>	Inicia, na Espanha, uma experiência de Bacharelado Radiofônico. Universidade de Dehli cria um Departamento de Estudos por Correspondência.
<b>1963</b>	Espanha – Centro Nacional de Ensino Médio por rádio e televisão (substitui o Bacharelado Radiofônico). França – inicia o ensino universitário por rádio em cinco faculdades de Letras (Paris, Bordeaux, Lille, Nancy e Strasborg) e na Faculdade de Direito de Paris, para os alunos do curso básico. Duas instituições neozelandesas se unem (Victoria University of Wellington e Massey Agricultural College), formando a Massey University Center for University Extramural Studies da Nova Zelândia.
<b>1968</b>	Centro Nacional de Ensino Médio por Rádio e televisão da Espanha se transforma no Instituto Nacional de Ensino Médio a Distância (INEMAD).
<b>1969</b>	Criação do British Open University, instituição pioneira da modalidade do que hoje se entende por EAD.
<b>Década de 70</b>	
<b>1971</b>	Início dos Cursos da Open University
<b>1971</b>	A Universidade de Queensland (Austrália) inicia sua experiência com vistas a diminuir as distâncias.
<b>1972</b>	Criação da Universidad Nacional de Educacion a Distancia (UNED), primeira instituição de ensino superior a distancia (UNED) – Madri, Espanha.
<b>1974</b>	Universidade Aberta de Israel
<b>1975</b>	Criação da Fernuniversitatt – Alemanha
<b>1979</b>	Instituto Português de Ensino a Distância
<b>1988</b>	Universidade Aberta de Portugal (iniciado pelo Instituto Português de Ensino a Distância)

### 8.1.2. A Evolução da EAD no Brasil

Embora não existam registros precisos sobre a criação da EAD no Brasil, para Alves (2006), o marco histórico de sua criação aponta para a implantação das *Escolas Internacionais*, em 1904 (*atuou até os anos 50*). O autor ainda afirma que a precariedade dos correios (único meio existente), contribuiu para a reduzida expressão da modalidade educativa na época.

Somente quase vinte anos depois, em 20 de abril de 1923, iniciou-se a educação via rádio, através da fundação da Rádio Sociedade

do Rio de Janeiro (ligada diretamente à Academia Brasileira de Ciências), liderada por Roquete Pinto e Henrique Morize. A emissora teve significativa importância para o país e, naturalmente, para a EAD. Durante mais de uma década foi uma organização privada, e somente em 1936 passou a pertencer ao governo federal, graças à doação feita ao Ministério da Educação e Saúde. No ano seguinte foi criado o Serviço de Radiodifusão Educativa do Ministério (ALVES, 2006).

Em seguida surge a Rádio Ministério da Educação e Cultura (“no ar” funciona até hoje). O quadro 6, apresenta a cronologia das demais instituições pioneiras da EAD.

**Quadro 6. A Evolução da EAD no Brasil: cronologia**

<b>ANO</b>	<b>EVENTO</b>
1919	Rádio Clube de Pernambuco
1923	Fundação da Rádio Sociedade do Rio de Janeiro
1934	Edgard Roquete-Pinto instalou a Rádio-Escola Municipal no Rio
1936	Doação da Rádio Sociedade do Rio de Janeiro para o Ministério
1937	Criação do Serviço de Radiodifusão Educativa do Ministério da Educação
1939	Instituto Rádio Técnico Monitor (São Paulo)
1941	Instituto Universal Brasileiro
1943	Escola Rádio-Postal “A Voz da Profecia” (Igreja Adventista)
1946	Serviço Nacional de Aprendizagem (SENAC) – Universidade do Ar
1959	Movimento de Educação de Base (Natal – RN), Início das Escolas Radiofônicas
1960	Início da ação sistematizada do Governo Federal em EAD Contrato entre MEC e CNBB Expansão do sistema de escolas radiofônicas para os estados nordestinos, o qual foi o precursor do MEB – Movimento de Educação de Base – sistema a distância não-formal.
1962	Occidental Schools (São Paulo)
1965	Início da atuação da Comissão para Estudos e Planejamento da Radiodifusão Educativa
1966-74	Instalação de oito emissoras de TVs educativas: TV Universitária de Pernambuco, TVE do Rio de Janeiro, TV Cultura de São Paulo, TVE do Amazonas, TVE do Maranhão, TV Universitária do Rio Grande do Norte, TVE do Espírito Santo e TVE do Rio Grande do Sul.
1967	Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM)
1969	TVE Maranhão/CEMA – Centro Educativo do Maranhão (a partir de 1970 em circuito aberto).
1970	Portaria 408 (atingindo emissoras comerciais de rádio e televisão): obrigatoriedade da transmissão gratuita de 5 horas semanais (30 min diários), de segunda a sexta-feira, ou 75 min aos sábados e domingos. Início o Projeto Minerva em cadeia nacional – Curso s de Capacitação Ginásial e Madureza Ginásial, produzidos pela Feptam e pela Fundação Padre Anchieta.
1971	Surge a ABT – inicialmente como Associação Brasileira de Tele-Educação que já organizava, desde 1969, os Seminários Brasileiros de Tele-Educação, para depois chamar-se Associação Brasileira de Tecnologia Educacional - recebeu do Conselho Federal de Educação credenciamento para ministrar cursos de pós-graduação lato sensu



	por correspondência em parceria com a CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior do Ministério da Educação.
1972	Criação do PRONTEL – Programa Nacional de Tele-Educação – que fortaleceu o Sinred – Sistema Nacional de Radiodifusão Educativa.
1973	O Projeto Minerva passa a produzir o Curso Supletivo de 1º Grau (II fase) em parceria com o MEC, Prontel, Cenafor e secretarias de Educação.
1973-74	Projeto SACI, conclusão dos estudos do Curso Supletivo “João da Silva”, sob o formato de telenovela – ensino das quatro primeiras séries do 1º grau (a TVE conquistou o prêmio especial conferido pelo júri internacional do Prêmio Japão pela introdução desta didática inovadora em nível mundial.
1978	Lançamento do Telecurso de 2º grau – Fundação Padre Anchieta (TV Cultura de SP) e Fundação Roberto Marinho. Para preparar o aluno para a realização dos exames supletivos, eram transmitidos programas televisivos complementados por fascículos impressos.
1979	Criação do FCBTVE – Fundação Centro Brasileiro de Televisão Educativa – MEC. Deu continuidade ao Curso “João da Silva”. Surge o Projeto Conquista (também via telenovela), voltado para as últimas séries do primeiro grau. Início dos programas de alfabetização por TV (MOBRAL), em recepção organizada, controlada ou livre, cobrindo todas as capitais brasileiras.
1979-83	Implantação do Posgrad (em caráter experimental) – Pós-graduação Tutorial a Distância (CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do MEC, administrado pela ABT – Associação Brasileira de Tecnologia Educacional), objetivando capacitar docentes universitários do interior do país.
1981	FCBTVE passa a adotar a sigla FUNTEVE: Coordena as atividades da TVE RJ, da Radio MEC-Rio, Rádio MEC-Brasília, Centro de Cinema Educativo e do Centro de Informática Educativa.
1983-84	Criação da TVE Mato Grosso do Sul, dando início ao Projeto Ipê, da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo e da Fundação Padre Anchieta, com cursos para atualização e aperfeiçoamento do magistério de 1º e 2º graus (já utilizando multimeios).
1988	“Verso e Reverso” – Educando o Educador” – curso por correspondência para a capacitação de professores de educação Básica de Jovens e Adultos/MEC Fundação Nacional para Educação de Jovens e Adultos (EDUCAR) (apoio da Rede Manchete de TV).
1991	O “Projeto Ipê” passa a enfatizar os conteúdos curriculares Implantação do Programa de Atualização de Docentes (contemplando as 4 séries iniciais do ensino fundamental, bem como alunos dos cursos de formação de professores. Na segunda fase, o projeto recebe o nome de “Um Salto para o Futuro” .
1992	Criação do projeto de Licenciatura Plena em Educação Básica: 1ª a 4ª séries do 1º grau, utilizando a EAD (o curso iniciou em 1995). Parceria do Núcleo de EAD do Instituto de educação da UFMT, Unemal (Universidade do Estado de Mato Grosso) e secretaria do Estado de Educação e com apoio da Tele-Universite de Quebec (Canadá).
1994	Início da oferta de cursos superiores a distância ( mídia impressa)
1995	Criação do Laboratório de Ensino a Distância da Universidade Federal de Santa Catarina. Criação da ABED – Associação brasileira de EAD
1997	Introdução dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs)  Mestrado Tecnológico em Logística para a Petrobrás. 22 alunos (localizados no Rio, Macaé, Salvador, Belém e Natal), ministrado através do Laboratório de Ensino a Distância, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFSC. Utiliza videoconferência, Internet, mídias tradicionais.
	Criação do Programa de Educação a Distância da Escola Nacional de Saúde Pública –

1998	Fundação Oswaldo Cruz , trazendo como inovação a utilização da formação profissional a distância como elemento estratégico para a implementação das políticas públicas do Sistema Único de Saúde, do Ministério da Saúde (40 mil alunos inscritos em 2007).
1998	Credenciamento oficial das instituições universitárias para a oferta de cursos a distância (Portaria 301)
2002	<b>Fundação CECIERJ/Consórcio CEDERJ</b> , foi criada com a união da autarquia Centro de Ciências do Estado do Rio de Janeiro - <b>CECIEERJ</b> e o Centro de Educação a Distância do Estado do Rio de Janeiro - <b>CEDERJ</b>
2004	A Portaria 4.361 revoga a Portaria 301 e normatiza credenciamento de instituições para a oferta de cursos a distância
2007	Universidade Aberta a Distância – UAB:Projeto do Governo Federal para levar educação superior às regiões brasileira que contam apenas com formação básica.

FONTE: ALVES , 2006; Galindo e Nolasco, 2006.

Historicamente, pode-se considerar 5 fases ditas “Gerações da EAD” (VITORINO, 2004):

- A 1ª geração, datada do séc. XIX (Estados Unidos e Europa), baseava-se na utilização de documentos em papel como materiais pedagógicos, os quais eram enviados por correio convencional.
- A 2ª geração (década de 60)– Tele-Educação – utilizou a difusão via rádio, televisão, além de fitas cassete e de vídeo. Aqui a comunicação unidirecional era complementada por contatos telefônicos e documentos impressos.
- A 3ª geração – caracterizada pela utilização de sistema de comunicação bidirecional (professor/aluno), a fim de potencializar e flexibilizar a aprendizagem, insere recursos de imagem, som e movimento, além da introdução de ferramentas voltadas para propiciar a interação (comunicação assíncrona: *e-mail* e as conferências por computador tipo *fórum*) – é a aprendizagem assistida por computador.
- A 4ª geração – intensifica a propriedade de interação dos recursos e ferramentas anteriores, as quais, agora são mais amigáveis e democráticas visando dar maior flexibilidade temporal e espacial dos processos educativos – é o *e-learning*.
- 5ª geração - EAD baseada na Mobilidade (*M-Learning*) como consequência da evolução da tecnologia e dos serviços das telecomunicações, especialmente com a introdução da terceira geração de comunicações móveis (UMTS - *Universal Mobile Telecommunications Systems*)” (VITORINO, 2004).

Como desdobramentos decorrentes dessa evolução histórica, pode-se destacar o surgimento das comunidades virtuais, as salas de bate-papo (*chats*),

institutos, centros de ensino e universidades virtuais e o trabalho colaborativo. A Internet torna-se instrumento mediador aluno conteúdo, favorecendo o acompanhamento pedagógico de forma mais individualizada, além de prover ambiente de troca social e (re)construção individual e coletiva.

Durante sua trajetória histórica a EAD foi tida como meio de distribuição/transmissão de conteúdos; acesso a informação; acesso ao saber (GONÇALVES FERNANDEZ , 1996); inclusão digital (FERRATI et al, 2000) etc.. Hoje sua trajetória aponta para a *Educação Online*, a qual é entendida “como um evento da cibercultura e não apenas como uma modalidade de EAD” (SANTOS, 2005) .

### 8.1.3. O Estado da Arte da EAD

#### 8.1.3.1. O Estado da Arte da EAD no Brasil

Como visto no item anterior, historicamente o Brasil tem registrado diversas iniciativas em EAD, até pouco tempo mal-estruturadas, acredita-se que em função:

- do pré-conceito sobre esta modalidade educativa – durante anos a EAD foi considerada como educação de “segunda classe”;
- da inapropriação das especificidades desta modalidade educativa, que requer planejamento de todo o processo, acompanhamento e avaliação contínua e previsão orçamentária (tais especificidades podem expor a fragilidade organizativa de alguns processos pedagógicos);
- da necessidade de mudanças posturais, ou seja, esta modalidade educativa requer o desenvolvimento de certas capacidades como: a) do aluno –: organização, administração do tempo, responsabilidade (encarar-se como responsável por seu próprio processo de aprendizagem); negociação, interação, vontade de buscar e aprender... e; b) do professor – colocar-se como orientador

do processo de aprendizagem e não seu maior responsável; reconhecer que o seu conhecimento pode ser reconstruído a partir da experiência do aluno, deixar de ser o “dono do saber”, para colocar-se como parceiro de aprendizagem (menos autoridade – mais participação).

- da imaturidade no que concerne a utilização dos recursos tecnológicos, muitas vezes colocando-os como fim em detrimento da proposta pedagógica.

Para Barilli (2006), ...cabe aos educadores observarem se o aparato tecnológico realmente contribuirá para a consolidação do marco pedagógico, ou simplesmente configurar-se-á em nova roupagem para a perpetuação de antigos modelos (...) “No escopo educacional, portanto, os recursos tecnológicos disponíveis podem e devem ser utilizados quando a resultante é a facilitação e motivação da aprendizagem.” (...) “no que concerne a processos educativos, há que se conhecer os pressupostos e seus princípios norteadores e, a partir daí, planejar o desenvolvimento da sua operacionalização.

- da legislação – as exigências operacionais da EAD exigiam mais do que apoio institucional, mas político-legislativo.

A Secretaria de Educação a Distância (SEED/MEC), publicou em seu portal virtual, os primeiros resultados do Projeto Articulação – DEPEAD/SEED (<http://portal.mec.gov.br/seed/index.php?option=content&task=view&id=178&Itemid=316>). Trata-se de um levantamento de informações acerca do processo de articulação dos programas de Educação a Distância nos Estados da Federação visando, através da facilitação do diálogo entre pares, equacionar as dificuldades relativas à gestão da EAD mediante a articulação e parceria.

De acordo com o levantamento, as dificuldades mais apontadas referem-se à inexistência de políticas claras que fomentem a integração entre estados/municípios (secretarias de educação) e os órgãos públicos, assim como com as demais instituições ligadas ao ensino (órgãos de EAD e Universidades), através de planos de gestão que possibilitem o planejamento conjunto e integrado de ações de acordo com os níveis de competências (desde os órgãos de gestão até os professores) e suas responsabilidades.

Abaixo encontram-se relacionadas as dificuldades apontadas (março 2007):

- falta de articulação entre os setores/órgãos educacionais da secretaria;
- realização de projetos de EAD não integrados
- inexistência de um plano de gestão que possibilite ações sistematizadas e integradas
- falta de articulação entre Estado-Município
- ausência de uma política ou cultura que articule instituições das esferas públicas como secretarias municipais e estaduais, órgãos de EAD, universidades;
- falta de definição de responsabilidades e competências dos diferentes envolvidos com a gestão da EAD, principalmente no que se refere a uma ação conjunta;
- falta de definição de responsabilidades e competências dos diferentes envolvidos com a gestão da EAD, principalmente no que se refere a uma ação conjunta;
- falta de comunicação e articulação dos órgãos de EAD com escolas/professores, facilitando a integração das atividades de EAD nas e entre as escolas;
- falta de cumprimento das contrapartidas das parcerias (estadual e municipal) para garantir a realização das ações;
- falta de continuidade dos projetos anteriores;
- o não entendimento, por parte de setores das secretarias, dos objetivos específicos e finalidades das coordenações de EAD;
- falta de institucionalização da EAD;
- falta de adequação de novas propostas de EAD à realidade existente
- questões jurídicas para se fechar convênios;
- recursos financeiros;
- dimensão e diversidade dos serviços públicos no Estado;
- aspectos geográficos;
- diferenças filosóficas entre os programas;
- pouco investimento e a falta de infra-estrutura tecnológica (acesso à internet; telessalas sem condições de funcionamento; falta de suporte tecnológico aos programas e equipamentos sem manutenção).

Hoje, as exigências educativas continentais brasileiras, além das imposições sociais do mundo globalizado, têm contribuído para a tendência de crescimento da EAD.

Da publicação da Portaria nº 301/96<sup>7</sup>, até o ano de 2003, o que se observou, de acordo com a análise realizada por Litto et al (2004) (Quadro 7), é que a EAD no Brasil era considerada apenas como um paliativo, ou suplemento para a educação formal. Todavia, vem sendo transformada e adquire *status* de uma “solução” privilegiada para a inserção dos cidadãos em uma sociedade democrática.

**Quadro 7. Títulos em EAD por ano de publicação: 1999 - 2003**

Ano da Publicação	Dissertações e Teses	%	Artigos	%	Total	%
1999	31	6,31%	31	8,71%	62	7,32%
2000	54	11,00%	75	21,07%	129	15,23%
2001	147	29,94%	13	3,65%	160	18,89%
2002	158	32,18%	130	36,52%	288	34,00%
2003	101	20,57%	107	30,06%	208	24,56%
<b>TOTAL</b>	<b>491</b>	<b>100%</b>	<b>356</b>	<b>100%</b>	<b>847</b>	<b>100,00%</b>

Brazilian Research on Distance Learning, 1999-2003: A State-of-the Art Study.

Litto, 2004. *Table 2 – Titles in Distance Learning by Year of Publication*

Pode-se, portanto, considerar como fatores de crescimento da EAD:

- a adesão das instituições de ensino superior (IES);
- do surgimento das universidades corporativas<sup>8</sup>;
- utilização da EAD como objeto de pesquisa (produção acadêmico-científica) - O desenvolvimento de propostas educativas a distância, hoje, são realizadas por equipes multidisciplinares, sendo a soma de esforços ligados a diferentes expertises (educadores, tecnologias educacionais, designers, informatas, gestores etc.). Tais equipes, sustentadas por sólida formação acadêmica, desdobram seu processo de trabalho em comunicações científicas apresentadas nos principais instrumentos e eventos técnico-científicos, além da publicação de teses e dissertações.

<sup>7</sup> Ver Quadro 3

<sup>8</sup> Nos Estados Unidos 19% de Educação Corporativa, em 2002, foi realizada por meio de e-learning (Litto, 2006)

- das tecnologias da informação e comunicação – mormente na década de 90 com a apropriação da Internet, hoje considerada como “meio de convergência” das chamadas por Pires (2001) “tecnologias educacionais”,
- incremento das “empresas prestadoras de serviços educacionais” – Segundo Pires (2001), houve uma redução na capacidade de resposta das instituições formadoras públicas às demandas de formação superior. Este quadro agravou-se com a priorização do ensino fundamental pelo governo FHC<sup>9</sup>, o que acarretou a ampliação do quadro de exclusão educacional de nível universitário. Este cenário serviu de estímulo para o surgimento das empresas educacionais que, utilizando-se da EAD baseada em *softwares* proprietários, se propunham a atender à grande demanda de formação profissional, ampliando a escala de clientes para alcançar metas e oportunidades econômicas crescentes. Para Pires (2001), “ A EAD representou fonte de lucro e um avanço natural nessas empresas, no que concerne à ampliação do mercado de prestação de serviços educacionais e no fornecimento de inúmeros cursos de formação e qualificação profissional”. Este cenário ocasionou um crescimento exponencial da EAD, trazendo, a reboque, a discussão acerca de sua mercantilização (LEHER, 2005, PRETTO & PICANCO, 2001), mormente por educadores de instituições governamentais e não-governamentais com temática voltada para qualidade dos processos de desenvolvimento e oferta de propostas educativas a distancia. Pires (2001), afirma que este crescimento esta vinculado ao interesse de comercialização de *softwares* proprietários (plataformas), reduzindo, assim, a participação do Estado na democratização do acesso a Educação publica gratuita<sup>10</sup>.

Nesta época (2001 – 2005), houve inúmeros congressos voltados para as temática Qualidade e Avaliação em Educação a Distância promovidos por instituições formadoras e associações, destacando-se a Associação Brasileira de EAD - ABED, o Consórcio de CREAD e a *E-learning* Brasil<sup>11</sup>. A premiação

---

<sup>9</sup> Governo Fenando Henrique Cardoso

<sup>10</sup> No ano de 2001, 63% da demanda em EAD era atendida pelo setor privado (PIRES, 2001).

<sup>11</sup> A Educação a Distância da ENSP/Fiocruz foi contemplada com o prêmio REFERENCIA NACIONAL 2007 em EAD confereida pela empresa E-learning Brasil.

com selos de qualidade vêm sendo conferidos, até hoje, às instituições com comprovada excelência no que se refere às melhores práticas, resultados alcançados, inserção social entre outros critérios. Este processo levou à publicação, em 2003, dos REFERENCIAIS DE QUALIDADE PARA CURSOS A DISTÂNCIA pela Diretoria de Política de Educação a Distância do MEC (ver item 8.1.2 – A).

A partir de 2004, o Instituto Monitor publica, anualmente, os dados estatísticos sobre EAD no Brasil (**Anuário Brasileiro de Educação Aberta e a Distância – ABRAEAD**). A base fonte dos dados é a do Sistema de Ensino, a qual referencia dados oriundos dos Conselhos Nacional e Estaduais e Municipais de Educação, credenciados para oferta em EAD. Sanchez (2006), profissional que compõe o corpo de pesquisadores do ABRAEAD, aponta a necessidade de consistência desta base, uma vez que na pesquisa oficial (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP), limita-se a instituições com credenciamento federal (o que reduz a cobertura). Além disso, os recortes de interesse da EAD não são apresentados. Por isso, tal publicação ampliou a pesquisa, para além dos dados do Ministério da Educação (apenas instituições de ensino superior), incluindo instituições autorizadas ao ensino técnico e de jovens e adultos. Entretanto, das 217 instituições credenciadas pelos em 2005, 98 participaram da pesquisa.

As estatísticas apresentadas no presente estudo, tem o ABRAEAD (2006) como fonte, o qual apresenta dados referentes ao ano de 2005.

“Pelo menos 1.278.022 de brasileiros estudaram por EAD no ano de 2005, tanto pelos cursos oficialmente credenciados tanto por grandes projetos nacionais públicos e privados “(SANCHEZ, 2006).

No período compreendido entre os anos de 2004 e 2005, houve um crescimento de 30,7% de instituições credenciadas para a oferta de cursos a distância (166 Instituições credenciadas em 2004, contra 217 em 2005), assim como um aumento de 62,6% de alunos matriculados nas instituições (309.957 em 2004 – 504.204 em 2005). Já, segundo levantamento do ABRAEAD, o aumento do número de matriculados e da ordem de 80,7%.

O fato de o crescimento do número de alunos ser maior que o crescimento do número de instituições, sugere a existência de uma demanda reprimida no país, a qual tem sido base para as políticas público-institucionais no Brasil.



Segundo o autor, estes dados revelam um crescimento bem acima do apontado por indicadores econômicos gerais do país.

A prova presencial é a forma de avaliação da aprendizagem mais utilizada (64,3%) em propostas educativas a distância nas instituições credenciadas.

As regiões Sul e Centro-Oeste do país cresceram em pontos percentuais comparando-se com os alunos das demais regiões, acredita-se ao grande crescimento de alunos no estado do Paraná e do Distrito Federal.

O correio eletrônico (*e-mail*) foi o instrumento de apoio pedagógico mais utilizado (87,75%), seguido do telefone (82,7%), do professor on-line (78,6%) e o professor-presencial (70,4%).

A mídia mais utilizada em EAD foi a impressa (84,7%), seguida do *e-learning* (61,2%), o CD-ROM (42,9%), o vídeo (41,8%), o DEVD-ROM (27,6%), a TV (26%), a Videoconferência (25%), e rádio (8%).

Para Moran et al. (2000),

...a digitalização permite registrar, editar, combinar, manipular toda e qualquer informação, por qualquer meio, em qualquer lugar, a qualquer tempo. A digitalização traz a multiplicação de possibilidades de escolha, de interação. A mobilidade e a virtualização nos libertam dos espaços e tempos rígidos, previsíveis, determinados.

As tecnologias que num primeiro momento são utilizadas de forma separada – computador, celular, Internet, mp3, câmera digital – e caminham na direção da convergência, da integração, dos equipamentos multifuncionais que agregam valor. O computador continua, mas ligado à internet, à câmera digital, ao celular, ao mp3, principalmente nos *pockets* ou computadores de mão. O telefone celular é a tecnologia que atualmente mais agrega valor: é *wireless* (sem fio) e rapidamente incorporou o acesso à Internet, à foto digital, aos programas de comunicação (voz, TV), ao entretenimento (jogos, música-mp3) e outros serviços. Estas tecnologias começam a afetar profundamente a educação.

Alia-se a esse contexto, o fato de a proposta educativa ter como objetivo, possibilitar a aprendizagem de indivíduos com diferentes estilos cognitivos. Para tal, a

utilização de diferentes formas de representação e apresentação de conteúdos, certamente pode favorecer sua apreensão. Mais do que simplesmente disponibilizar informações em papel, CD-ROM e Internet, o que parece ser uma tendência é a utilização de diferentes mídias de forma integrada (Integração de mídias), onde cada mídia tem seu papel e contribuem para o processo educativo.

Os pontos de resistência residem (MORAN et al., 2000): 1) no despreparo no que se refere à utilização de tais instrumentos, os quais exigem como condição prévia, dos gestores, pesquisadores e docentes, sua apropriação para posterior desenvolvimento de estratégias pedagógicas pertinentes (o aluno é multimídia, mas o professor em geral, não; 2) alto custo, principalmente para o aluno; 3) propostas educativas focadas no conteúdo, no aluno e/ou no aluno e no professor, ao invés de o foco ser a construção; 4) falta de preocupação em envolver os alunos em processos participativos, afetivos, que inspirem confiança e; 5) poucos os educadores que integram teoria e prática e que aproximam o pensar do viver.

Felizmente, de 2000 (ano da publicação citada acima) para cá, a tendência parece apontar para o despertar para a importância da comunicação e compartilhamento da comunidade de aprendizagem. O Quadro 8 mostra os resultados do levantamento, realizado pela empresa MONITOR com a participação das 98 instituições (citadas na página 96 deste texto), no que concerne aos tipos de apoio ao aluno.

**Quadro 8. Tipos de Apoio ao aluno**

	Freqüência	%
Telefone	64	65,3
Chat	55	56,1
Fórum de discussão	55	56,1
Messenger	27	27,6
Acesso à Internet da instituição	26	26,5
Videoconferência	19	19,4
Conferência via telefone	5	5,1
Áudio conferência	4	4,1
Terminal remoto	3	3,1
Outros	9	9,2

Fonte: ABRAED, 2006 (amostra)

Ainda em relação ao mesmo levantamento, os quadros 9 e 10 mostram, respectivamente, sobre a produção autoral do conteúdo e os tipos de avaliação.

**Quadro 9. Quem produz o conteúdo dos cursos EAD**

	Frequência	%
Educador com esta função dentre outras	77	78,6
Educador específico para esta função	29	29,6
Terceirizado	23	23,5
Outros	8	8,2

**Quadro 10. Tipo de avaliação durante o curso e avaliação final empregados em instituições de EAD**

	<b>Durante o Curso</b>		<b>Avaliação final</b>	
	Frequência	%	Frequência	%
Prova escrita presencial	<b>56</b>	<b>57,1</b>	<b>83</b>	<b>64,3</b>
Trabalho de conclusão de curso	<b>18</b>	<b>18,4</b>	<b>27</b>	<b>27,6</b>
Trabalho de pesquisa	<b>60</b>	<b>61,2</b>	<b>19</b>	<b>19,4</b>
Prova prática	<b>38</b>	<b>38,8</b>	<b>16</b>	<b>16,3</b>
Prova prática	<b>25</b>	<b>25,5</b>	<b>14</b>	<b>14,3</b>
Memorial	<b>16</b>	<b>16,3</b>	<b>7</b>	<b>7,1</b>
Outras	<b>27</b>	<b>27,6</b>	<b>8</b>	<b>8,2</b>

Fonte: ABRAED, 2006 (amostra)

#### 8.1.3.2. O Estado da Arte da EAD no cenário internacional (LITTO, 2006):

O mercado global de EAD perfaz um total superior a U\$ 2.2 trilhões, sendo um terço representado pelos Estados Unidos e, aproximadamente, 15% pelos países em desenvolvimento. Continua afirmando que há 90 milhões de estudantes de

nível superior em todo o mundo, número que significa menos de 20% de todos os jovens entre 18 a 25 anos. No Brasil, 4 milhões em 2005, o que equivale a 9% da mesma faixa etária.

O que o autor, denomina “Forças de mudança” convergindo sobre a educação, impactam sobre o incremento da EAD no mundo em relação:

1. expansão da EAD:
  - aumento da importância dada ao conhecimento;
  - impacto da globalização;
  - declínio do financiamento público e a busca por fontes de financiamento alternativas, especialmente as transferências dos custos para o aprendiz;
  - pressão demográfica face a demanda não atendida.
  
2. Perfil do aluno
  - alunos adultos, já com diploma de nível superior aumentaram de 22% para 44%;
  - mais de 40% dos alunos de graduação nos EUA e 30% no Canadá têm mais de 25 anos;
  - no ano 2000, mais de 20% dos calouros universitários na Austrália, Nova Zelândia, Dinamarca, Noruega e Suécia tinham mais de 27 anos.
  
3. Perfil do corpo docente em mudança:
  - 30% do corpo docente no Canadá das universidades têm mais de 55 anos e 55% possui idade entre 40-54 anos;
  - nos EUA 30% corpo docente das universidades possui idade superior a 55 anos 27% possui idade entre 40-54 anos;
  - espera-se que, nos próximos anos, ocorra um *brain drain* (fuga de cérebros) de professores atraídos pela remuneração oferecida pelo setor privado.

Alguns números e percentuais:

- a *Open University*, do Reino Unido, forma, aproximadamente, 9% de todos os estudantes em nível de graduação no país com apenas 5% do orçamento operacional universitário.
- a taxa de crescimento anual de alunos realizando cursos universitários *on line* é de 18.2%;

- o Canadá tem 500 mil graduandos estudando a distância;
- a *African Virtual University* (Universidade Federal da África), consórcio que conta com 53 universidades em 27 países africanos, iniciado em 1997, possui 3 mil alunos em cursos semestrais e 45 mil usuários de contas de e-mail;
- Na Rússia 30% dos universitários estudam a distância; 26% na Turquia; 37% na Tailândia e, na Europa aproximadamente 900 mil alunos.

Enfim, o desenvolvimento desta modalidade de ensino, nos últimos anos, serviu para implementar os projetos educacionais mais diversos e para as mais complexas situações, como: cursos para ensino de ofícios, capacitação para o trabalho ou divulgação científica, campanhas de alfabetização e também estudos formais em todos os níveis e campos do sistema educacional LITWIN (2001).

## **8.2. Políticas Públicas em Ensino Superior a Distância**

### *8.2.1. A Universidade Aberta do Brasil (UAB)*

UAB (Universidade Aberta do Brasil) é o resultado de um projeto experimental, lançado no ano de 2005, propondo a articulação e integração experimental de um sistema nacional de educação superior formado por instituições públicas de ensino superior. O principal objetivo desta estratégia é levar o ensino superior público de qualidade aos municípios brasileiros que não têm oferta ou cujos cursos ofertados não são suficientes para atender a todos os cidadãos. As aulas serão a distância, mas os diplomas de graduação serão idênticos aos recebidos por alunos formados em cursos presenciais nas universidades federais.

Para além de uma sede ou um endereço, o sistema UAB será constituído pela articulação das instituições já existentes. Em outras palavras, o Sistema Universidade Aberta do Brasil nada mais é do que uma rede de instituições públicas de ensino superior, bem como de pólos municipais de apoio ao ensino presencial, os quais utilizarão a EAD como modalidade de ensino. A exemplo do que já acontece no CEDERJ<sup>12</sup>, a idéia é que o indivíduo realize um curso ofertado por instituição pública de ensino superior e tenha, à sua disposição, um pólo da UAB em seu município para realização de algumas funções didático-administrativas, como práticas laboratoriais

---

<sup>12</sup> CEDERJ - [Centro de Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro.](#)

(laboratórios de informática, física, bioquímica, biblioteca, recursos tecnológicos etc.), de forma descentralizada. Segundo exposto no portal da UAB/MEC,

Estudos comprovam que o pólo de apoio presencial cria as condições para a permanência do aluno no curso, criando um vínculo mais próximo com a Universidade, valorizando a expansão, interiorização e regionalização da oferta de educação superior pública e gratuita. (<http://mecsrv70.mec.gov.br/webuab/polo.php>).

Cabe ressaltar que a estrutura do pólo, através de seu laboratório de informática, deve prover o acesso à internet para que o aluno acesse os módulos *on-line* dos cursos. Aliado a isso, também deve disponibilizar professores (tutores) capazes de realizar acompanhamento acadêmico. Cada pólo poderá receber 450 alunos divididos em turmas de 150 alunos, perfazendo 9 turmas de 50 alunos. A razão aluno/tutor é de 1:25 alunos.

A implementação dos pólos de ensino envolve três partes. De um lado, o poder público municipal ou estadual é responsável por oferecer a infra-estrutura (laboratórios, salas de aula, bibliotecas), solicitar os cursos e apresentar a demanda de alunos. Do outro, as universidades públicas, que oferecem os cursos (conteúdo, programa, professores e corpo técnico). As duas propostas são avaliadas pelo MEC, que determina quais cursos serão dados em cada pólo. O Quadro 11, apresenta a estrutura profissional que cada pólo deverá possuir.

**Quadro 11. Estrutura profissional do pólo de apoio presencial**

<b>RECURSOS HUMANOS</b>	
<b>Coordenador de Pólo de apoio Presencial</b> responsável pela parte administrativa e gestão acadêmica	01 Coordenador de Pólo
<b>Técnico em informática</b> , responsável pela manutenção e assistência aos equipamentos de informática	01 técnico em informática
<b>Bibliotecário (a)</b> para organizar, armazenar e divulgar o acervo, visando otimizar o uso do material bibliográfico e especial, proporcionar serviços bibliográficos e de informação.	01 bibliotecário(a) ou auxiliar
<b>Auxiliar para Secretaria</b> para serviços gerais de secretaria.	01 secretário (a)
<b>Tutor Presencial</b>	01 tutor presenciais (para 25 alunos)
<b>Tutor Presencial para Laboratório Pedagógico de Ensino</b>	01 tutor presencial

Extraído do Portal UAB/MEC: <http://mecsrv70.mec.gov.br/webuab/polo.php>

Para o acesso ao curso, o candidato deve ter concluído seu processo de formação básica e obter aprovação no processo seletivo institucional (vestibular).

No total, 50 instituições federais de Ensino Superior - 40 universidades e dez centros de educação tecnológica - e 427 prefeituras e governos estaduais inscreveram-se para participar do projeto da UAB. "A maioria dos cursos aprovados é de licenciatura, voltados para a educação básica, o que beneficiará a formação inicial e continuada dos professores, bem como a qualidade de ensino" (PADOIM, 2006: <http://clipping.planejamento.gov.br/Noticias.asp?NOTCod=278539> ).

Os pólos do sistema UAB foram selecionados através de chamada pública (Edital de seleção no 01/2005 – SEED/MEC, de acordo com os pareceres emitidos pela Comissão de Seleção instituída pela Portaria/MEC nº 1.097, de 31 de maio de 2006). Os pólos aprovados ainda foram submetidos à avaliação *in loco* através da visita de especialistas durante os meses de novembro e dezembro de 2006, visando a comprovação do projeto apresentado. Segundo o Edital de seleção, o planejamento de implantação prevê: 1) Primeiro grupo – constituído por 150 projetos de pólo de apoio presencial com previsão de funcionamento a partir de junho de 2007 e; 2) Segundo grupo – 147 projetos com previsão de funcionamento a partir de setembro de 2007.

A relação dos pólos selecionados, distribuídos por região, estado e município pode ser vista em <http://mecsrv70.mec.gov.br/webuab/polos.pdf> .

Segundo o Portal UNIVERSIA (2006), o sistema UAB disponibilizará 61.575 novas vagas distribuídas em cerca de 1,3 mil cursos a distância, sendo a grande maioria em nível de graduação, em diversas áreas do conhecimento (690 são de licenciatura, 357 *lato sensu* (especialização), 186 de bacharelado, 54 tecnológicos, 12 seqüenciais e sete de mestrado). Apesar de ser aberto a qualquer pessoa que tenha concluído o ensino médio, o foco principal da UAB é qualificar os 300 mil professores que dão aula no ensino básico sem diploma.

Segundo disponível no Portal da UAB/MEC, "o Programa UAB, em março de 2007, já contava com a participação de 290 pólos de apoio presencial que iniciaram suas atividades, ainda em 2007, em 289 municípios brasileiros distribuídos em todos os estados da federação. Entretanto, houve no ano de 2007 uma nova chamada pública

destinada a captar a participação dos demais municípios que ainda não faziam parte do programa e oferecer ensino superior público e gratuito à sua comunidade (Fonte: <http://mecsrv70.mec.gov.br/webuab/>)<sup>13</sup> .

O curso-piloto de inauguração do projeto UAB (2006) foi de graduação em Administração, visando atender 10 mil alunos. A experiência piloto envolveu 17 unidades da federação, 18 universidades federais e 7 estaduais. Além destas, o projeto piloto contou com o apoio financeiro do Banco de Brasil (FONTE: [www.portaladm.ufsc.br](http://www.portaladm.ufsc.br)).

Martins (2006) aponta as seguintes tendências para EAD em decorrência do Sistema UAB:

- ✱ IES isoladas estabelecerem parcerias com IES credenciadas para EAD, como pólos para os momentos presenciais
- ✱ Aumento da oferta de cursos de graduação em áreas tradicionais dos bacharelados e tecnologias
- ✱ Demanda por cursos superiores a distância também em grandes centros, mesmo que exista grande quantidade de IES presenciais
- ✱ Utilização de objetos de aprendizagem de domínio público

No primeiro Edital (2005), foram selecionados 297 pólos para a oferta de cursos superiores de instituições federais de ensino superior e; a partir de junho de 2007, os professores da educação básica que tiveram acesso a um destes pólos da Universidade Aberta do Brasil (UAB) puderam escolher seus cursos de graduação ou especialização lato sensu entre uma variedade de 90 opções, os quais abriram 60 mil vagas.

O Prof. Hélio Chaves em palestra proferida no Congresso *e-learning* Brasil (São Paulo, julho, 2007), fez algumas colocações sobre a Política do Sistema UAB pertinentes a este estudo:

O Sistema UAB busca romper a dicotomia entre Educação Básica e Educação Superior, uma vez que, segundo levantamento do MEC...

---

<sup>13</sup> **1º Edital**, 20 dezembro de 2005 – ver fonte ; **2º Edital**, 18 de outubro de 2006 - Ver fonte (FONTE: <http://mecsrv70.mec.gov.br/webuab/>)



Há 56 milhões de estudantes na Educação Básica  
 Destes 48,5 milhões na rede pública de ensino  
 Destes 4,2 milhões no ensino superior

Estes resultados, todavia, embora impressionantes, não implicam melhora na qualidade da Educação Básica, pois...

Há 1/12 (um doze avos) de estudantes em nível superior em relação à Educação Básica.

8 milhões no ensino média

7,9 milhões na rede pública

2,6 milhões de funções docentes

Destes 1,1 milhão (42%), não possuem licenciatura completa

Os dados acima, assim, justificam a necessidade de criação de uma política pública que busque mudar o quadro de falta de acesso ao ensino superior, através de estratégias de elevação dos níveis da Educação Básica e formação docente (temas não atingidos pelo presente estudo).

O Sistema UAB, portanto, se justifica na medida em que objetiva...

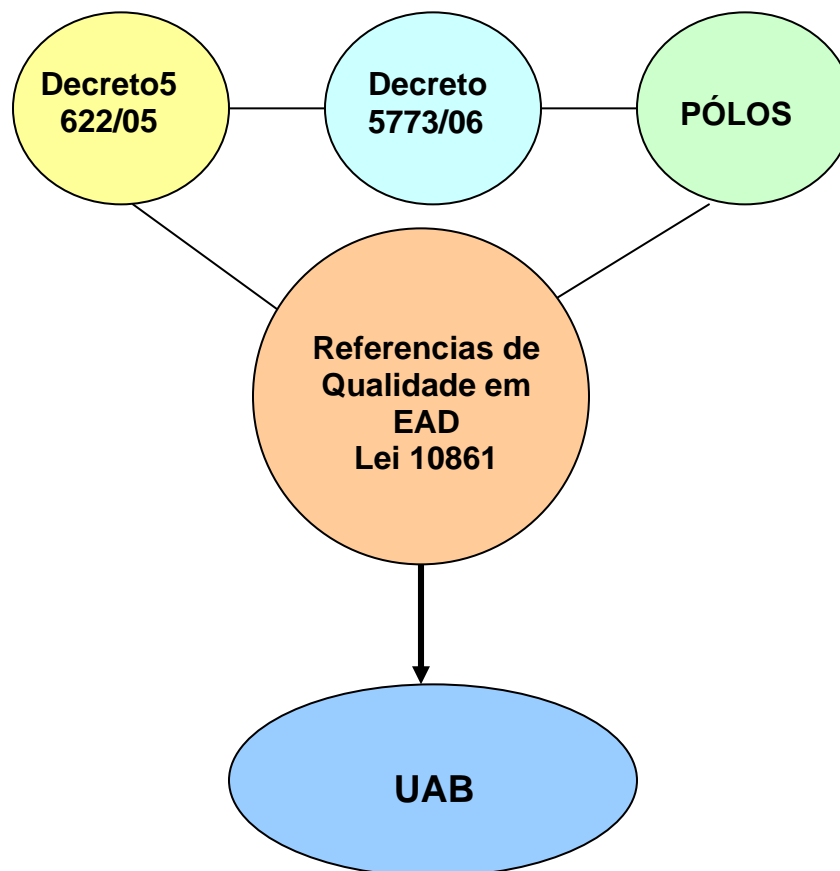
- A municipalização (ou interiorização) da Educação.
- Suprir a demanda/cobertura – é a EAD para a formação docente flexível, ante a cada vez mais obsoleta formação acadêmica desconectada da realidade e prática pedagógicas
- A criação das *Rodas de Criação e Inovação Metodológica* – inovações em metodologias pedagógicas e tecnológicas
- A sustentabilidade a médio e longo prazos.

Segundo Chaves (2007), a implantação do Sistema UAB enfrentará alguns desafios, os quais subdivide em:

1. Barreiras internas – pedagogia, estrutura de gestão e custos.
2. Barreiras externas – política de financiamento, direitos autorais e sistema de avaliação dos processos pedagógico, institucional e global).
3. Acadêmicas – autonomia, controle de qualidade, massificação da EAD.

#### 4. Zona cinzenta – credenciamento.

A Figura 8 apresenta o esquema da legislação que embasa a implantação da UAB.



**Figura 8. Legislação que embasa a criação do Sistema UAB**

##### *8.2.1.1. Participação da Fundação Oswaldo Cruz no Sistema UAB (CHAVES, 2007)*

A Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), foi selecionada como Instituição coordenadora dos pólos do sistema UAB para cursos em nível de pós-graduação em saúde pública, através do Programa de Educação a Distância (EAD), instância ligada a Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca (ENSP, unidade integrante da Fiocruz). O projeto submetido pelo EAD/ENSP, baseou-se na articulação

interinstitucional entre **REDE FIOCRUZ, NÚCLEOS DE APOIO DOCENTE , REDE DE ESCOLAS DE SAÚDE PÚBLICA e REDE DE ESCOLAS TÉCNICAS DO SUS**, tendo como objetivos articular, planejar, desenvolver, implementar e avaliar o programa de pós-graduação em saúde pública da Universidade Aberta do Brasil, organizada em dois eixos estruturantes:

- I. Implantação de **27 núcleos** de educação a distância distribuídos entre todos os estados da Federação (01 por estado – Quadro 12)
- II. Oferta de **15.000 vagas** distribuídas em 05 cursos distintos. (Quadro 13)
- III. Desenvolvimento, implementação e avaliação do programa de pós-graduação.

**Quadro 12. Número de pólos de Educação a Distância distribuídos por Estado, considerando: população, número de municípios e número de regiões administrativas (Fonte: Censo populacional, IBGE – 2000)**

ESTADO / NÚMEROS	POPULAÇÃO	MUNICÍPIOS	REGIÕES	NÚCLEOS EAD
ACRE	557.526	22	06	01
ALAGOAS	2.822.621	102	05	01
AMAPÁ	477.032	16	02	01
AMAZONAS	2.812.557	62	05	01
BAHIA	13.070.250	417	10	01
CEARÁ	7.430.661	184	08	01
DISTRITO FEDERAL	2.051.146	1	01	01
ESPIRITO SANTO	3.097.232	78	05	01
GOIÁS	5.003.228	246	03	01
MARANHÃO	5.651.475	217	11	01
MATO GROSSO	2.504.353	139	05	01
MATO GROSSO DO SUL	2.078.001	77	04	01
MINAS GERAIS	17.891.494	853	08	01
PARÁ	6.192.307	143	06	01
PARAÍBA	3.443.825	223	06	01
PARANÁ	9.563.458	399	06	01
PERNAMBUCO	7.918.344	185	06	01
PIAUI	2.843.278	222	04	01
RIO DE JANEIRO	14.391.282	92	10	01
RIO GRANDE DO NORTE	2.776.782	167	04	01
RIO GRANDE DO SUL	10.187.798	497	07	01
RONDÔNIA	1.379.787	52	05	01
RORAIMA	324.397	15	04	01
SANTA CATARINA	5.356.360	293	06	01
SÃO PAULO	37.032.403	645	12	01
SERGIPE	1.784.475	75	04	01
TOCANTINS	1.157.098	139	04	01
<b>TOTAL</b>	<b>169.799.170</b>	<b>5561</b>	<b>157</b>	<b>27</b>

**Quadro 13. Cursos propostos para o programa de pós-graduação em saúde pública.**

<b>CURSO OFERTADO</b>	<b>NUMERO DE VAGAS</b>
APERFEIÇOAMENTO FORMAÇÃO DE FACILITADORES DE EDUCAÇÃO PERMANENTE EM SAÚDE	7.000
ESPECIALIZAÇÃO EM ATIVAÇÃO DE PROCESSOS DE MUDANÇA NA FORMAÇÃO SUPERIOR DE PROFISSIONAIS DE SAÚDE	700
APERFEIÇOAMENTO EM GESTÃO DE PROJETOS DE INVESTIMENTOS EM SAÚDE	900
ESPECIALIZAÇÃO DE GESTÃO EM SAÚDE	5.600
APERFEIÇOAMENTO EM VIGILÂNCIA SANITÁRIA	800
<b>TOTAL</b>	<b>15.000</b>

A proposta é disponibilizar o total 15.000 de vagas durante um período de quatro anos.

Dos cursos acima, os três primeiros foram desenvolvidos em parceria com o Ministério da Saúde. Destes, os dois primeiros foram aplicados em públicos específicos do interesse da implementação das políticas públicas do Sistema Único de Saúde (SUS): Educação Permanente em Saúde e Ativação de Processos de Mudança na Formação Superior em Saúde. Já os dois últimos integram a oferta de cursos regulares da ENSP/Fiocruz.

O Curso de APERFEIÇOAMENTO FORMAÇÃO DE FACILITADORES DE EDUCAÇÃO PERMANENTE EM SAÚDE ainda continua sendo aplicado, uma vez que, mesmo a política de pólos de Educação Permanente ter sido extinta pelo “governo Lula”, o processo de formação de Facilitadores da Educação Permanente em Saúde vem sendo implementada através dos órgãos gestores estaduais e municipais.

O Quadro 14 apresenta o contingente de profissionais egressos dos cursos que integram o projeto UAB, aplicados pelo Programa de EAD da ENSP/Fiocruz.

**Quadro 14 . Contingente de Alunos Egressos dos cursos propostos para o programa de pós-graduação em saúde pública**

<b>CURSO</b>	<b>NUMERO DE EGRESSOS (*)</b>
APERFEIÇOAMENTO FORMAÇÃO DE FACILITADORES DE EDUCAÇÃO PERMANENTE EM SAÚDE	1268
ESPECIALIZAÇÃO EM ATIVAÇÃO DE PROCESSOS DE MUDANÇA NA FORMAÇÃO SUPERIOR DE PROFISSIONAIS DE SAÚDE	595
APERFEIÇOAMENTO EM GESTÃO DE PROJETOS DE INVESTIMENTOS EM SAÚDE	470
ESPECIALIZAÇÃO DE GESTÃO EM SAÚDE	695
APERFEIÇOAMENTO EM VIGILÂNCIA SANITÁRIA	935
<b>TOTAL</b>	<b>3963</b>

(\*)Número de egressos até março de 2007

No encontro do MEC com os coordenadores de Pólos-UAB realizado nos dias 21 e 22 de março/07 em Brasília, foi anunciada a distribuição de 50 computadores para cada pólo selecionado.

**Quadro 15. Distribuição dos Pólos UAB – Fiocruz de acordo com o Estado, Região e Município: dezembro 2006.**

ESTADO		REGIÃO		Tipo Unidade	MUNICÍPIO
SIGLA	UF	SIGLA	NOME		
AC	ACRE	N	NORTE	Estadual	Cruzeiro do Sul
AC	ACRE	N	NORTE	Estadual	Feijó
AC	ACRE	N	NORTE	Estadual	Rio Branco
AC	ACRE	N	NORTE	Estadual	Xapuri
AL	ALAGOAS	NE	NORDESTE	Municipal	Maceió
AL	ALAGOAS	NE	NORDESTE	Municipal	Maragogi
AL	ALAGOAS	NE	NORDESTE	Municipal	Olho D'Água das Flores
AL	ALAGOAS	NE	NORDESTE	Municipal	Santana do Ipanema
BA	BAHIA	NE	NORDESTE	Municipal	Bom Jesus da Lapa
BA	BAHIA	NE	NORDESTE	Municipal	Itamaraju
BA	BAHIA	NE	NORDESTE	Municipal	Mundo Novo
BA	BAHIA	NE	NORDESTE	Municipal	Salvador
CE	CEARÁ	NE	NORDESTE	Municipal	Fortaleza
CE	CEARÁ	NE	NORDESTE	Municipal	Limoeiro do Norte
CE	CEARÁ	NE	NORDESTE	Municipal	Ubajara
AP	AMAPÁ	N	NORTE	Municipal	Santana
AM	AMAZONAS	N	NORTE	Municipal	Coari
AM	AMAZONAS	N	NORTE	Municipal	Lábrea
AM	AMAZONAS	N	NORTE	Municipal	Manacapuru
AM	AMAZONAS	N	NORTE	Municipal	Maués
RJ	RIO DE JANEIRO	SE	SUDESTE	Municipal	Resende
SP	SÃO PAULO	SE	SUDESTE	Municipal	Guarulhos


### 8.2.2.O RIVED

A Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED) é um programa que visa a elaboração de conteúdos pedagógico-digitais para comporem objetos de aprendizagem.



A idéia é melhorar o processo de aprendizagem das disciplinas da educação básica e a educação para a cidadania, aproveitando o potencial da informática para, estimulando o raciocínio e o pensamento crítico dos estudantes, colocar em prática as novas abordagens pedagógicas.

Os objetos de aprendizagem<sup>14</sup>, disponíveis ao acesso gratuito na internet, oferecem visualização, dentro das áreas de Biologia, Ciência, Matemática, Física, Química, Português, História, Artes e Geografia. Além disso, o programa ainda disponibiliza cursos voltados a capacitação sobre a metodologia para produzir e utilizar os objetos de aprendizagem nas instituições de ensino superior e na rede pública de ensino. A Figura 9, apresenta um exemplo de objeto de aprendizagem, voltado para a 3ª série do ensino médio.

	<b>Tipo de Objeto</b>	Conteúdo produzido para o concurso Rived
	<b>Título</b>	Neurociência
	<b>Série</b>	3ªsérie(Ensino Médio)
	<b>Categoria</b>	Biologia
	<b>SubCategoria</b>	Anatomia, Biologia geral
<p><b>Objetivo:</b> Auxiliar na compreensão dos processos responsáveis pela geração da diferença de potencial e o potencial de ação em neurônios e estimular interesse dos alunos para as ciências biológicas e neurofisiologia.</p>		
<p> <a href="#">Guia do Professor</a> <a href="#">Download</a> <a href="#">Visualizar</a> <a href="#">Detalhar</a> <a href="#">Comentar</a> </p>		

**Figura 9. Objeto de Aprendizagem**

Os objetos de aprendizagem procuram oferecer...

... oportunidades de exploração de fenômenos científicos e conceitos muitas vezes inviáveis ou inexistentes nas escolas seja por questões econômicas ou de segurança, como por exemplo: experiências em laboratórios com substâncias químicas; experiências envolvendo conceitos de genética, velocidade,

---

<sup>14</sup> Objetos de aprendizagem - é qualquer recurso que possa ser reutilizado para dar suporte ao aprendizado. Sua principal idéia é "quebrar" o conteúdo educacional disciplinar em pequenos trechos que podem ser reutilizados em vários ambientes de aprendizagem. Qualquer material eletrônico que provém informações para a construção de conhecimento pode ser considerado um objeto de aprendizagem, seja essa informação em forma de uma imagem, uma página HTM, uma animação ou simulação.

grandeza, medidas, força, dentre outras  
(<http://rived.proinfo.mec.gov.br/fac.php>) .

Para tal são utilizadas animações e simulações objetivando testar diferentes caminhos, acompanhar a evolução temporal das relações, causa e efeito, visualizar e relacionar conceitos de diferentes pontos de vista, comprovar hipóteses, despertar novas idéias, despertar a curiosidade e resolver problemas.

### 8.3. A Regulamentação da EAD no Brasil

O órgão responsável por formular, propor, planejar, avaliar e supervisionar as políticas e programas de EAD no Brasil, é a Secretaria de Educação a Distância (SEED) do Ministério da Educação (MEC) (Presidência da República – Fernando Henrique Cardoso; Ministério da Educação – Paulo Rena Souza).

As bases para a regulamentação da EAD no país foram regidas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) - Lei 9394 de 20 de dezembro de 1996 – pelo Decreto 2494 de 10 de fevereiro de 1998 (publicado no D.O.U<sup>15</sup>. em 11/02/98), ainda pelo Decreto 2561 (27 de abril de 1998, publicado no D.O.U. em 28/04/1998) e pela Portaria Ministerial número 301 (07/04/1998).

A LDB/96 aponta critérios para educação fundamental, média, profissional e superior dentre as quais, apontados aqui como merecedores de destaque, a vinculação da educação escolar ao mundo do trabalho e a prática social (TÍTULO, §2); os princípios apontados no TÍTULO II – Art.3, dentre os quais “...liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento , a arte e o saber; valorização da experiência extra-escolar...”, Capítulo III (da Educação Profissional - “...o conhecimento adquirido na educação profissional, inclusive no trabalho, poderá ser objeto de avaliação, reconhecimento e certificação para prosseguimento ou conclusão dos estudos..”.

A Educação a Distância, no texto da Lei, aparece no TÍTULO VIII (Das Disposições Gerais), Art.80: *O Poder público incentivará o desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino a distância, em todos os níveis e modalidades de ensino e de educação continuada.* ( PORTAL MEC, 2006).

---

<sup>15</sup> D.O.U. = Diário Oficial da União



Os §1º e §2º Art. 80 confere à União, o credenciamento, os requisitos para a elaboração de exames, bem como os registros de diplomas ligados a propostas educativas dentro desta modalidade de ensino.

O Decreto 2494, de 10 de fevereiro de 1998, regulamentou o Art. 80 da LDB, ratificando o papel da União no reconhecimento, credenciamento, das Instituições de qualquer nível de ensino.

Pelo fato de o Decreto 301 normatizar os procedimentos de credenciamento de instituições para a oferta de cursos de graduação e educação profissional tecnológica a distância, o Decreto 2561, de 27 de abril de 1998, visou alterar a redação dos arts 11 e 12 do Decreto 2494, estendendo o alcance da Lei para:

- Art. 11 - instituições de educação profissional de **nível tecnológico** e de ensino superior, uma vez que o texto anterior referia-se apenas ao ensino superior.
- Art. 12 - **educação profissional** de nível médio, uma vez que, o texto anterior, contemplava apenas cursos dirigidos para jovens e adultos e de ensino médio.

Em maio do ano de 2000, o MEC/SEED lança os Indicadores de Qualidade para a autorização de Cursos de nível superior a Distância, em decorrência das iniciativas em todo o país assim como do incremento das chamadas “novas Tecnologias da Informação e das Comunicações – TICs”. Embora os indicadores apontados não tenham força de lei, seu objetivo é “orientar as Instituições e Comissões de Especialistas que forem analisar projetos de cursos de graduação a distância”.

A Portaria 2.253, de outubro/2001, dispôs *que ...as instituições de ensino superior do sistema federal de ensino poderão introduzir na organização pedagógica e curricular de seus cursos superiores reconhecidos, a oferta de disciplinas que, em seu todo ou em parte, utilizem método não presencial, com base no art. 81 da LDB..* Deve-se ressaltar no texto desta Portaria, que somente poderiam ser implementados os planos de ensino previamente analisados pelos especialistas consultores do Ministério da Educação.

Após esta, a Portaria 4059 (13/12/2004), introduz, na organização pedagógica e curricular dos cursos superiores reconhecidos, a oferta de disciplinas utilizando a modalidade semi-presencial perfazendo um total de 20% da carga horária total do Curso. O texto da Portaria define modalidade semi-presencial como *quaisquer*

*atividades didáticas, módulos ou unidades de ensino-aprendizagem centrados na auto-aprendizagem e com a mediação de recursos didáticos organizados em diferentes suportes de informação que utilizem tecnologias de comunicação remota.* O texto ainda prevê que a implementação de tais atividades implicaria existência de docentes (tutores) qualificados em nível compatível ao previsto no projeto pedagógico e com carga horária específica para os momentos presenciais e a distância (Parágrafo único). Além disso, revogou a Portaria 2253/2001.

O Decreto 5.622 (19/12/2005), finalmente regulamenta a EAD nos níveis básico e superior (Art.80 da Lei 9394/1996/LDB), caracterizando a EAD como...

...modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos (Secretaria de Educação a Distância – SEED/MEC).

Em síntese, as bases legais para a modalidade de EAD foram estabelecidas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996), que foi regulamentada pelo Decreto n.º 5.622, publicado no D.O.U. de 20/12/05 (que revogou o Decreto n.º 2.494, de 10 de fevereiro de 1998, e o Decreto n.º 2.561, de 27 de abril de 1998) com normatização definida na Portaria Ministerial n.º 4.361, de 2004 (que revogou a Portaria Ministerial n.º 301, de 07 de abril de 1998 ) (Secretaria de Educação a Distância – SEED/MEC). O ANEXO 2, apresenta quadros que sistematizam esta regulamentação.

Segundo a Secretaria de Educação a Distância do MEC, as Instituições interessadas em oferecer cursos a distância devem solicitar credenciamento específico, no qual deverá comprovar sua capacidade em oferecer tais cursos. A seguir serão apresentados o processo, legislação e instrumentos para credenciamento de instituições de nível superior para a oferta de cursos a distância.

### **8.3.1. Credenciamento de Instituições (IES) para a oferta de cursos a distância (Portaria 4.059)<sup>16</sup>.**

#### *A. cursos de graduação e educação profissional em nível tecnológico*

A Secretaria de Educação Superior (SESU/MEC) é o órgão gestor dos processos de credenciamento e credenciamento de Instituições de Educação Superior e da autorização, reconhecimento e renovação de reconhecimento de Cursos Superiores, seja na modalidade presencial ou a distância. Ou seja, para oferta de cursos de graduação e educação profissional em nível tecnológico a distância, o trâmite é o mesmo aplicável aos cursos presenciais. A solicitação de credenciamento, no caso de cursos de graduação e educação profissional em nível tecnológico, deve ser feita para cada curso que a IES deseja oferecer. Tais solicitações são analisadas na Secretaria de Educação Superior, por uma Comissão de Especialistas na área do curso em questão e por especialistas em educação a distância. O Parecer dessa Comissão será encaminhado ao Conselho Nacional de Educação (Portal SEED/MEC, 2007

<http://portal.mec.gov.br/seed/index.php?option=content&task=view&id=61&Itemid=190>)

O processo de credenciamento é conferido as categorias institucionais Universidades, Centros Universitários, Faculdades Integradas, Faculdades, Escolas Superiores, Institutos Superiores, Institutos Superiores de Educação, Mantenedora e Cursos Fora de Sede (PORTAL SEED – MEC, 2006). Tais IES gozam dos benefícios, do Decreto 5773, referente à autonomia universitária, ou seja, organizar e extinguir cursos e programas de educação superior, assim como remanejar ou ampliar vagas nos cursos existentes. Entretanto, segundo o Art. 19, a autorização para funcionamento e o reconhecimento de cursos superiores, bem assim o credenciamento e o credenciamento de instituições de ensino superior organizadas sob quaisquer das formas previstas neste Decreto, terão prazos limitados, sendo renovados periodicamente após processo regular de avaliação (Portal SEED/MEC:

---

<sup>16</sup> Este item baseia-se, em sua maioria, nas informações contidas no Portal do Ministério da Educação: [www.mec.gov.br](http://www.mec.gov.br)

<http://portal.mec.gov.br/sesu/index.php?option=content&task=view&id=506&Itemid=293>

No que se refere ao resultado do processo de avaliação, os artigos 38 e 39 colocam:

**Art. 36, § 4º** As instituições de ensino superior credenciadas como centros universitários e universidades e que possuam desempenho insuficiente na avaliação do Exame Nacional de Cursos e nas demais avaliações realizadas pelo INEP terão suspensas as prerrogativas de autonomia, mediante ato do Poder Executivo. § 5º As instituições de que trata o § 4º será submetido, nos termos do art. 34, a imediato processo de credenciamento.

**Art. 38.** Será sustada a tramitação de solicitações de credenciamento e credenciamento de instituições de ensino superior, e de autorização, reconhecimento e renovação de reconhecimento de cursos superiores, quando a proponente estiver submetida a processo de averiguação de deficiências ou irregularidades. (Portal SEED/MEC, 2007 <http://portal.mec.gov.br/seed/index.php?option=content&task=view&id=61&Itemid=190>).

O credenciamento das IES se dá através do processo de regulação no Sistema Federal de Ensino (Credenciamento e Recredenciamento de Instituições de Ensino de Superior - IES, Autorização, Reconhecimento e Renovação de Reconhecimento de Cursos), regulamentados pelo Decreto nº. 5.773, de 9 de maio de 2006. É constituído pelos seguintes elementos (Quadro 5): 1) Observância e enquadramento na legislação, 2) documentação exigida (fiscal e parafiscal), 3) protocolarização nos sistemas do MEC (*e-MEC* e/ou *SAPIEnS*), 4) Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) e, 5) Termo de Compromisso e 6) Formulário de verificação in loco das condições institucionais (para uso de consultores *ad hoc* da SESE/MEC

Para tal o MEC disponibiliza 2 sistemas informatizados: 1) *e-MEC* – para os requerimentos de credenciamento de novas IES e respectivas autorizações de cursos. Para utilização do sistema a IES ou pesquisador deverá possuir um certificado

digital que pode ser adquirido no SERPRO ou em qualquer outra Autoridade Certificadora credenciada no âmbito da ICP-Brasil. As demais informações para utilização do sistema de credenciamento encontram-se disponíveis em <http://emec.mec.gov.br/> e; 2) *SAPIEnS* – para os requerimentos de autorizações de cursos de IES já credenciadas. Tal sistema possibilita a inserção de documentos, despachos e relatórios nos respectivos processos, por meio da Internet com utilização de tecnologias de informação, de forma a permitir a interação entre as instituições de educação superior e os órgãos do Ministério da Educação, visando a tramitação dos processos, o acompanhamento e o controle. As informações constantes no sistema compõem, portanto, a constituem, para todos os fins legais, a base de dados oficial do Ministério da Educação, em relação aos processos mencionados acima. As informações constantes dos arquivos do Sistema SAPIEnS/MEC constituem, para todos os fins legais, a base de dados oficial do Ministério da Educação, em relação aos processos mencionados acima.

Como a qualidade se constitui como principal critério para análise das solicitações de credenciamento/recredenciamento, a Secretaria de Educação a Distância elaborou o documento *Referenciais de Qualidade para Cursos de Graduação a Distância*, disponível no site do Ministério para consulta. As bases legais são as indicadas no primeiro parágrafo deste texto (Portal SEED/MEC, 2007<sup>17</sup>) São eles:

1. integração com políticas, diretrizes e padrões de qualidade definidos para o ensino superior como um todo e para o curso específico;
2. desenho do projeto: a identidade da educação a distância;
3. equipe profissional multidisciplinar;
4. comunicação/interatividade entre professor e aluno;
5. qualidade dos recursos educacionais;
6. infra-estrutura de apoio;
7. avaliação de qualidade contínua e abrangente;
8. convênios e parcerias;
9. edital e informações sobre o curso de graduação a distância;
10. custos de implementação e manutenção da graduação a distância.

---

<sup>17</sup> <http://portal.mec.gov.br/seed/index.php?option=content&task=view&id=62&Itemid=191>

Os processos de credenciamento e credenciamento de IES parecem hoje assumir uma metodologia ágil, pelo menos no que se refere à solicitação, uma vez que as diretrizes, formulários, documentação, assim como orientações necessárias encontram-se disponíveis em forma de formulários *online* e documentos (textos) no Portal da SEED/MEC; sem mencionar-se os sistemas de protocolização e acompanhamento. O que ainda parece competir com tal metodologia, é o processo de julgamento que envolve pareceres de comissões de especialistas quais, nem sempre acontecem com agilidade.

Cabe ressaltar que os processos aqui apresentados referem-se às Instituições e não a cursos isolados.

O Quadro A2.3 (ANEXO 2), apresenta a síntese dos processos de credenciamento e credenciamento de IES, segundo o tipo de instituição, solicitação, legislação, bem como a documentação exigida.

Segundo publicado no Portal da SEED/MEC, “ as Universidades e Centros Universitários estão dispensados de solicitar ao poder público autorização para abrir novos cursos superiores, em virtude das prerrogativas de autonomia de que gozam (Lei 9394 art.53 inciso I). Entretanto, esta autonomia não se estende aos cursos e campus fora de sede das universidades (Art.10 § 2º Decreto Nº 3.860 de 9 de julho de 2001 Decreto nº 5.773/2006, art. 24).” .

Cabe ressaltar que, conforme o § 2o do Art.28 do Decreto 5773 de 09 de maio de 2006, "*A criação de cursos de graduação em direito, medicina, odontologia e psicologia, inclusive em universidades e centros universitários, deverá ser submetida, respectivamente, à manifestação do Conselho Federal da Ordem dos Advogados do Brasil ou do Conselho Nacional de Saúde.*" (Portal SEED/MEC: <http://portal.mec.gov.br/sesu/index.php?option=content&task=category&sectionid=7&id=100&Itemid=298> )

O Art. 87 da LDB, instituiu a Década da Educação a partir da data de sua publicação. Desde então, muito se tem discutido acerca de entraves e oportunidades. Não obstante, os temas aqui apresentados afastam a idéia errônea de ensino de segunda classe, para entender a EAD como modalidade de educativa em expansão, capaz de oportunizar formação de qualidade a custos menores para o aprendiz.

O Quadro A2.4 (ANEXO 2), mostra a legislação concernente ao credenciamento/recredenciamento de IES, segundo tipo de solicitação, legislação e documentação exigida. Já o Quadro A2.5, apresenta as portarias que regulamentam o Credenciamento de IES: oferta de cursos de pós-graduação a distância. Finalmente o Quadro A2.6 apresenta as Instituições credenciadas para a oferta de Cursos de pós-graduação a distância distribuídas por região do Brasil.

## 9. A EXPERIÊNCIA DA EAD/ENSP – Fiocruz

---

A Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca (ENSP), Unidade Técnico-Científica da Fundação Oswaldo Cruz/FIOCRUZ (Figura 10), de Pós-Graduação em Saúde, pertencente ao Ministério da Saúde brasileiro, tem como um dos seus principais objetivos a formação de profissionais de saúde em âmbito nacional e, nesse sentido, em seus 53 anos tem participado organicamente, desde a primeira hora, da formulação e construção do SUS. Nela aconteceram as primeiras discussões que levaram ao movimento de reforma sanitária, precursor do SUS. Seu histórico político-educativo ligado ao seu caráter nacional, justificaram a inserção da ENSP no processo de implantação do SUS.

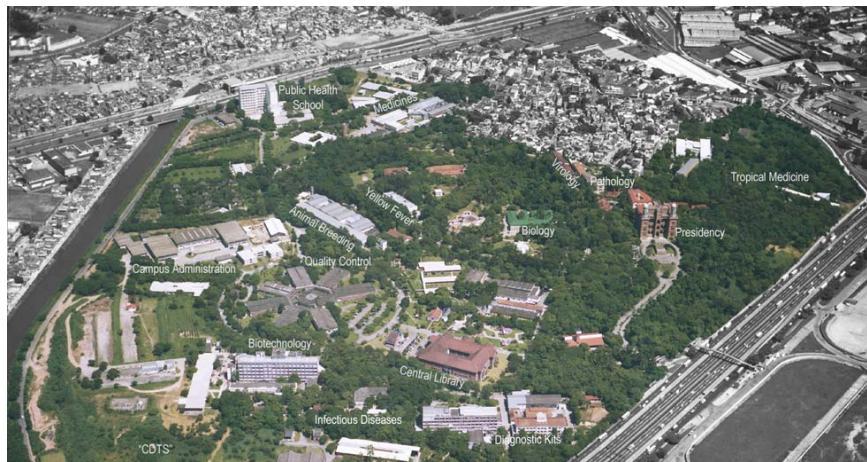
Esse desafio fez com que fosse necessário encontrar novas alternativas de formação, apoiadas na reflexão sobre a prática pedagógica, sobre os avanços tecnológicos e sobre os fundamentos científicos de diferentes campos do saber. É nesse contexto que a Educação a Distância da ENSP/FIOCRUZ (EAD/ENSP/FIOCRUZ) é criada como uma iniciativa estratégica de qualificação em saúde, capaz de oferecer oportunidades de formação integradas ao processo de trabalho e, ao longo desses anos, vem acumulando significativa experiência por meio dessa modalidade educativa. Nesse sentido, a EAD/ENSP é uma iniciativa estratégica de formação que visa colaborar para a construção e consolidação do Sistema Único de Saúde – SUS – com mais eficácia, eficiência e equidade, fundamentando-se em três dimensões interdependentes: o material didático, o sistema de gestão acadêmica e a tutoria/orientação da aprendizagem.

Os objetivos da EAD / ENSP são:

- Preparar quadros capacitados para a gestão estratégica e operacional de sistemas, serviços, programas e organizações de saúde.
- Acompanhar e coordenar o conjunto das iniciativas de EAD, já em andamento ou em fase de elaboração no interior da Fiocruz.
- Mediar o provimento de suporte pedagógico e material à essas experiências.
- Consolidar formas interativas, flexíveis e participativas do processo ensino-aprendizagem na FIOCRUZ.
- Estabelecer relações com instituições nacionais



- e internacionais com experiência em EAD, visando
- tanto o intercâmbio de idéias e práticas.
- Produzir conhecimento adequado e passível de
- **Ser** imediatamente aplicado no desenvolvimento
- do sistema de saúde.



**Figura 10. Disposição espacial do *Campus* da Fundação Oswaldo Cruz**

Pode-se considerar como práticas exitosas da EAD/ENSP:

1. Os materiais didáticos (Figura 11) que seguem as seguintes diretrizes:
  - a. Os materiais didáticos são considerados instrumentos de mediação aluno/conteúdo, que devem estar alicerçados dentro de um sólido modelo pedagógico.
  - b. O aprendizado se dá a partir da interação do aluno com os materiais didáticos especialmente elaborados para proporcionar um ambiente adequado
  - c. é elaborado para incentivar o diálogo com o texto através da inserção de exercícios e de questões para reflexão junto aos conteúdos desenvolvidos
  - d. A linguagem é cuidadosamente pensada, visando evitar o excesso de formalismo.

É elaborado seguindo a orientação pedagógica de UNIDADES DE APRENDIZAGEM (UA), entendidas como estruturas de conhecimento compostas por: a) competências ou capacidades a serem desenvolvidas, b) conteúdos, tomando como base a diversidade de formas de representação/apresentação da informação; c) estratégias

pedagógicas (sistemas de avaliativos e de interação da comunidade de aprendizagem). As UAs permitem que o aluno componha seu cardápio de estudos segundo seus interesses e preferências e seja certificado.



**Figura 11. Exemplos de Materiais Didáticos**

Observa-se que os materiais didáticos ainda são fortemente apoiados em mídia impressa, fruto da falta de acesso que ainda atinge a maioria dos profissionais que compõem o público-alvo das propostas educativas. Devido ao compromisso da ENSP/Fiocruz com a inovação em ciência e tecnologia em saúde, hoje já há cursos disponibilizados totalmente pela Internet (Cursos de Atualização de Tecnologias em Saúde e Atualização em Busca Científica em Saúde na Internet), além do desenvolvimento do primeiro Ambiente Complementar de Aprendizagem apoiado na tecnologia de Realidade Virtual alvo do presente estudo.

## 2. Produtos

### 2.1. Cursos

#### 2.1.1. por nível

- i. Especialização = 14
- ii. Aperfeiçoamento = 15
- iii. Atualização = 7
- iv. Qualificação Profissional: 2

#### 2.1.2. Tipo de parceria/demanda

- v. Demandas Institucionais = 29

- vi. Regulares - 38
  - 2.1.2. Em desenvolvimento = 19
  - 2.1.3. Novos Projetos = 5
  - 2.1.4. Cursos em Atividade=14
  
- 3. Participação no Sistema Universidade Aberta do Brasil
  - 3.1. 23 Pólos Municipais
  - 3.2. 3.000 vagas ofertadas em 2007
  - 3.3. 5 Cursos:
    - 3.3.1. Vigilância Sanitária
    - 3.3.2. Gestão em Saúde
    - 3.3.3. Facilitadores de Educação Permanente em Saúde
    - 3.3.4. Ativadores de Processos de Mudança na Formação Superior em Saúde
    - 3.3.5. Gestão de Projetos de Investimentos em Saúde.
  
- 4. Instrumentos metodológicos - A integração referencial teórico/modalidade de ensino aplicada às especificidades do contexto e dos saberes em saúde, tem gerado metodologias específicas, fruto da atuação multidisciplinar das equipes envolvidas. Logicamente
 

Na busca por explicitar, socializar, comunicar e internalizar seu conhecimento, alguns instrumentos metodológicos foram desenvolvidos: 1) **Termo de Referência** – diretrizes que orientam o projeto a ser elaborado coletivamente pela chamada *equipe de elaboração* (constituída pelas equipes pedagógica e especialistas do conhecimento); 2) **Roteiro Metodológico** – roteiro que orienta o desenvolvimento de projetos educativos; 3) **Apreciação Analítica** – instrumento de avaliação preliminar do material didático, executada pelo corpo de professores (tutores) e; 4) **Diretrizes da EAD/ENSP** – este documento aponta a normas acadêmicas fundamentais a serem seguidas pela comunidade de aprendizagem. Além destes, foram desenvolvidos o **Sistema de Tutoria e Orientação da Aprendizagem**: acompanhamento pedagógico personalizado do aluno e do tutor, respectivamente, realizado por corpo docente selecionado através de Edital e capacitado para o exercício

docente a distância através do CURSO DE FORMAÇÃO PEDAGÓGICA, o qual é certificado pela ENSP/Fiocruz e; a base tecnológica que constitui o **Sistema de Gerenciamento de Ensino**, composto por: a) *Ambiente Virtual de Aprendizagem* (AVA) – ambiente de acesso restrito da comunidade de aprendizagem destinado às atividades de pedagógicas. Foi desenvolvido linguagem JAVA, utilizando ORACLE como base de dados. É através do AVA que se dão os processos de comunicação, interatividade e construção participativa; b) *Base de Gestão Acadêmica* – sistema de desenvolvimento próprio, em linguagem PHP e banco de dados MySQL. É responsável pelo gerenciamento informatizado do processo que envolve desde inscrição até a certificação. Para tal fornece relatórios de acompanhamento para as instâncias envolvidas, contribuindo para a avaliação dos processos implementados com vistas a tomada de decisão e; c) *Portal de Comunidades Virtuais*, ferramenta poderosa, pensada estrategicamente para disponibilizar à comunidade possibilidades de interatividade e cooperação (de alunos, visitantes, tutores, orientadores etc..). Visa atender de forma complementar às atividades dos projetos de ensino-aprendizagem.

Os modelos e instrumentos acima apresentados compõem o resultado de 9 anos de aprendizado resultante de avanços e retrocessos. Entretanto, maior lição apreendida foi a aproximação dos modelos pedagógico e tecnológico, na medida em que a maior fortaleza organizacional e porque não dizer, seu diferencial – modelo pedagógico – nem sempre encontrou suporte estrutural de gestão e mediação na base tecnológica.

5. Sistema de acompanhamento pedagógico – os mais de 1500 tutores dispersos pelo território nacional possuem perfil generalista, contudo, com experiência comprovada na área alvo da proposta educativa. São selecionados através de Edital e formados, para a prática docente a distância, pelo Curso de Formação Pedagógica (40 horas presenciais na sede da ENSP ou nos NADS (Núcleos de Apoio Docente) inseridos nas Universidades Federais brasileiras. Este curso é certificado pela ENSP/Fiocruz. Durante o exercício docente, os tutores contam com o

apoio de um corpo de orientadores especialistas nos diversos temas ligados à saúde pública.

6. Sistema de Gerenciamento de Ensino - integram este sistema:
  - a. *Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)* – ambiente de acesso restrito da comunidade de aprendizagem destinado às atividades de pedagógicas. Foi desenvolvido em linguagem JAVA, utilizando ORACLE como base de dados. É através do AVA que se dão os processos de comunicação, interatividade e construção participativa;
  - b. *Base de Gestão Acadêmica* – sistema de desenvolvimento próprio, em linguagem PHP e banco de dados MySQL. É responsável pelo gerenciamento informatizado do processo que envolve desde inscrição até a certificação. Para tal fornece relatórios de acompanhamento para as instâncias envolvidas, contribuindo para a avaliação dos processos implementados com vistas a tomada de decisão e;
  - c. *Portal de Comunidades Virtuais* (Figura 12) ferramenta poderosa, pensada estrategicamente para disponibilizar à comunidade possibilidades de interatividade e cooperação (de alunos, visitantes, tutores, orientadores etc.). Visa atender de forma complementar às atividades dos projetos de ensino-aprendizagem.



**Figura 12. Portal de Comunidades Virtuais**

A EAD – ENSP conta um quadro (Quadro 16) atual de quase 40.000 alunos inscritos, mais de 16.000 formados e, mais de 1500 professores titulados. Dessa forma, vem

consolidando seu compromisso com a sustentabilidade de políticas públicas que concretizem o SUS, através de propostas educativas distribuídas em três grandes eixos: Promoção em Saúde e Desenvolvimento Social, Vigilância em Saúde (Epidemiológica, Sanitária e Ambiental) e Política, Gestão e Atenção à Saúde

A pertinência e acúmulo das atividades desenvolvidas se retratam em métricas de desempenho diretamente ligadas aos resultados alcançados, os quais são apresentados no quadro abaixo.

**Quadro 16. Estatísticas Gerais da EAD-ENSP /FIOCRUZ**

	<b>Total</b>
Alunos Matriculados	35.136
Alunos Formados	16.090
Tutores	1.551
Instituições Parceiras	157
Cursos Ativos	10
Cursos em Desenvolvimento	30
Estados	27
Municípios	1.650

Os projetos educativos desenvolvidos em parceria com o Ministério da Saúde brasileiro, além de possibilitar a incorporação do processo de trabalho no processo pedagógico, oportuniza o acesso a metodologias pedagógicas mediadas por tecnologias de Informação e Comunicação, conformando redes de interação e conhecimento. Isso significa transformar a prática laboral por meio de processos educativos baseados na construção de saberes e novas experiências individuais e coletivas. Hoje a EAD/ENSP participa das políticas de *Educação Permanente em Saúde, Saúde do Trabalhador, Negociação do Trabalho em Saúde, Vigilância em Saúde, Humanização do SUS*, dentre outras, além de constituir-se como Instituição Integrante do Sistema Universidade Aberta do Brasil, ofertando seus cursos em 23 Pólos de EAD, parceria que extrapola seu espectro de atuação para o Ministério da Educação e Cultura, o que reforça sua ação de integração Intersetorial.

### **9.1. A CONTRIBUIÇÃO SOCIAL da EAD/ENSP - Fiocruz**

Ao longo de 53 anos, por meio da interação com a realidade do sistema de saúde e com outras instituições, a ENSP vem refinando sua concepção de Saúde e de Saúde Pública, ou seja, vem aperfeiçoando o conjunto de conceitos que compõem esse campo de conhecimento e de práticas. Nesse processo, fomos desenvolvendo e uma visão mais social da saúde, uma compreensão mais ampla de que a saúde não é determinada apenas por fatores objetivos e biológicos, mas que é construída socialmente e depende de uma série de fatores de natureza cultural, econômica e social; que é um conceito complexo, vinculado à complexidade da sociedade e ao grau de conhecimento acumulado pela humanidade. Ao adotar essa idéia complexa da saúde, acabamos por adotar também a compreensão de que não são apenas os profissionais tradicionalmente da área da saúde – médicos, enfermeiros e farmacêuticos, entre outros – que intervêm na área, mas também os profissionais de outras formações – por exemplo, engenheiros, arquitetos, advogados e antropólogos – e os próprios cidadãos, por meio controle social e da intervenção sobre seus próprios espaços de vida, individual e familiar.

Este contingente composto pelos trabalhadores da saúde, seu processo educativo com vistas ao desenvolvimento de capacidades inerentes às demandas do sistema de saúde nacional, compõe o alvo da contribuição social da EAD/ENSP – a qualificação de trabalhadores do SUS e da própria sociedade.

A atuação da EAD/ENSP contribui para materializar o antigo desejo do governo federal que é a integração intersetorial entre Educação e Saúde, corroborando, assim, a missão da ENSP que é a de formar quadros dirigentes de alto nível para os serviços de saúde do país e quadros docentes e pesquisadores em número e qualidade capazes de suprir as lacunas profissionais do sistema de saúde nacional. O objetivo é a formação permanente de profissionais comprometidos ética e politicamente com as necessidades e anseios da população e com o elevado grau de capacitação técnica para viabilizar as propostas políticas de mudança e compromisso (BUSS, 1987 p. 357).

## 10. A REALIDADE VIRTUAL

---

Desde pequenos nós repetimos e sonhamos com perguntas como: "E se eu pudesse explorar a lua? E se eu pudesse ver os átomos? E se eu pudesse encolher e caminhar por dentro de um chip de um computador?" A resposta em geral vinha rapidamente: "Você não pode!". Mas, o tempo passa e a Realidade Virtual está tornando isso possível. O que era ontem um sonho, hoje, com um "pouco" de tecnologia está se tornando realidade, Realidade Virtual. (MIAO & HAAKE, 2001)

### 10.1. A RV E A INTERAÇÃO HOMEM COMPUTADOR (IHC)

*A Realidade Virtual é a forma de interface mais natural entre o computador e o ser humano.*

A Interação Homem-Computador (**IHC**) é uma área multidisciplinar que envolve as áreas da Ciência da Computação, Psicologia, Fatores Humanos, Lingüística, dentre outras. A IHC está voltada para a aplicação do conhecimento destas disciplinas para produzir interfaces "amigáveis" (ou *user-friendly*) (SILVA FILHO, 2003).

Em sua essência, a IHC não objetiva estudar computação ou o homem, mas sim, a comunicação entre eles. Em outras palavras, temas como as limitações humanas e tecnológicas precisam ser abordadas principalmente em propostas educativas, de forma a contribuir para a aprendizagem oferecendo meios eficazes de mediação aluno-conteúdo.

A IHC estuda, em linhas gerais, o projeto (design), avaliação e implementação de sistemas interativos para uso humano, juntamente com os fenômenos associados a este uso. (HEWETT et al., apud PRATES & BARBOSA 2003).

Denomina-se "interface" a toda parte do sistema com a qual o usuário mantém contato ao utilizá-lo. Esse contato pode dar-se de forma passiva ou ativa. A interface abrange *hardware* (teclados, mouse, monitor, impressora etc.), acessórios (luva, capacete, *head-phone* etc.) e *software* (programa computacional).



Prates & Barbosa (2003), consideram a interação como um processo de comunicação usuário/sistema: “...quando um “fala” o outro “ouve”, interpreta e realiza a ação”. A interface, como o nome já diz, estabelece a mediação no processo de comunicação.

Moran (1988) coloca que a construção de um sistema de qualidade precisa referenciar-se em três diferentes dimensões:

1. física: incluindo os elementos da interface que o usuário pode manipular;
2. perceptiva: elementos que podem ser percebidos pelo usuário;
3. conceitual: fruto da interpretação e raciocínio do usuário desencadeados pela interação.

A história sobre os termos interface e interação apontam ter sido na década de 70 a época de início da preocupação área da ciência computacional com da relação usuário / aplicação computacional (RABELO, 2004).

A maioria das interfaces homem-computador contemporâneas seguem o estilo de interface conhecida como WIMP — *Window, Icon, Menu, Pointer* (janela, ícone, cardápio, apontador). Este modelo se tornou conhecido com a popularização da interface do computador Macintosh, da Apple, que teve seus princípios básicos publicados, divulgados e usados como referência para o desenvolvimento dos mais diversos ambientes, incluindo o ambiente Windows para computadores pessoais (*Personal Computers* – PC). Este modelo de interface está ligado ao surgimento do microcomputador e à proposta explícita de estender os recursos da informática ao não especialista.

Seguindo as mudanças paradigmáticas conseqüentes do contexto econômico-social mundial, os estudos da IHC migraram para um conceito considerado contemporâneo no sentido de ampliar as formas de interação individuais e compartilhadas de forma holística, as diferentes formas de apresentação e representação das informações e decisões do usuário.

Essa nova concepção de interface, traz princípios orientados para possibilitar uma interação com o usuário mais crítica e flexível, do que simplesmente automática. Ao invés de apenas ver-e-apontar, o usuário é levado a refletir sobre as ações potenciais dentro de um conjunto de possibilidades conceituais, com diferentes graus de complexidade, condicionadas a decisões que constróem o caminho a ser

percorrido. Em síntese, Guerra (2003), sistematiza essas questões traduzindo-as nos seguintes princípios orientadores:

1. a linguagem deve ser mais natural; voltada mais para a conversa (diálogo);
2. o padrão gráfico deve ser mais expressivo, com maior qualidade gráfica;
3. deve ser amigável, de fácil utilização e flexível (potencializar a criatividade);
4. deve permitir o controle compartilhado.

Por outro lado, segundo Silva-Filho (2003), embora os termos sejam iguais, interação e interface Homem-Computador possuem significados diferentes. Para ele, a IHC é considerada como todas as atividades que ocorrem entre o homem e um computador na realização de tarefa(s). Já a interface refere-se ao componente (*software*) responsável por mapear ações do usuário em solicitações de processamento ao sistema (aplicação), bem como apresentar os resultados produzidos pelo sistema.

No que se refere à busca de qualidade da interface, a IHC aponta para a observação de fatores ligados à qualidade de uso, subdividida em dois aspectos principais:

1. Usabilidade e Comunicabilidade.
2. Funcionalidade.

### **1. Usabilidade**

Refere-se à capacidade de os usuários suprirem suas necessidades com eficiência e satisfação. A *usabilidade*, também pode ser entendida como qualidade comunicativa ou comunicabilidade (Prates, 2000).

Dentro dessa abordagem, os pontos a serem observados são (Barbosa, 2003):

#### **1.1. Comunicabilidade**

Capacidade de o sistema ser compreendido pelo usuário tal qual foi projetado. Em outras palavras, o usuário é capaz de formular um modelo mental acerca do sistema, compatível com o do projetista. Diz-se que, em sistemas com alto grau de comunicabilidade, os usuários são capazes de responder: para quê o sistema serve, qual a vantagem em utilizá-lo, como funciona e quais são os princípios gerais de interação.

## 2. Funcionalidade

Permite verificar-se o quanto o sistema é útil para o contexto em que foi projetado, bem como a possibilidade de uso em outros contextos.

Partindo-se da idéia de que um dos desafios da IHC a melhoria das formas e funcionalidades das ferramentas computacionais, com vistas a eficácia da mediação homem-conhecimento, as interfaces precisam caracterizar-se pela capacidade de promover interação de forma a ampliar as capacidades dos usuários.

Prates & Barbosa (2003), afirmam que do ponto de vista do usuário, a qualidade de um sistema computacional refere-se muito mais à interface, englobando padrão gráfico, navegação e interação, do que seus algoritmos, arquitetura ou modelos de dados. Ainda afirmam que: “... *para ele o sistema é a interface*”.

As autoras colocam 7 tipos de problemas advindos da baixa qualidade de uso de interfaces:

1. Requerem treinamento excessivo.
2. Desmotivam a exploração.
3. Geram confusões e desorientações.
4. Induzem os usuários ao erro.
5. Geram insatisfação.
6. Diminuem a produtividade.
7. Não trazem o retorno de investimento previsto.

Costa et al (2002), afirmam ser a RV a interface mais natural e poderosa no que concerne à IHC, devido suas potencialidades de interação multisensorial. Isso significa dizer que, nesta tecnologia, o Ambiente Virtual gerado por computador é capaz de prover ao usuário, a interação com utilização de quase todos os sentidos (visão, audição e tato). Além disso, pelo fato de a manipulação dos objetos, bem como a movimentação no ambiente se dar em tempo real, acreditam que a grande vantagem dessa interface resida no fato de que as experiências vividas no mundo físico possam ser transferidas de forma intuitiva para o mundo virtual.

Os ambientes baseados em RV trazem 5 fatores que compõem sua principal característica (chamados *5is*): imersivo, interativo, intuitivo, ilustrativo e intensivo. Logo, pode-se considerá-los como ambientes gráficos tridimensionais que integram arquivos de áudio, geração em tempo real e que possibilitam interatividade.

Além dessas os sistemas RV também apresentam como característica a junção de quatro idéias básicas: *imersão, interação e presença e envolvimento*:

- a) imersão – Além do fator visual, os dispositivos ligados com os outros sentidos também são importantes para o sentimento de imersão, como som, posicionamento automático da pessoa e dos movimentos da cabeça, controles reativos etc.;
- b) interação – A idéia de interação está ligada com a capacidade de a aplicação detectar as entradas do usuário e modificar instantaneamente o mundo virtual e as ações sobre ele (capacidade reativa). As pessoas ficam cativadas por uma boa simulação, nas quais podem visualizar as cenas sendo mudadas em resposta aos seus comandos. Esta é a característica mais marcante nos video-games;
- c) presença – obtida através das sensações multisensoriais (COSTA, 2001);
- d) envolvimento – A idéia de envolvimento, por sua vez, está ligada com o grau de motivação para o engajamento do usuário em executar determinada atividade. O envolvimento pode ser passivo, como ler um livro ou assistir televisão, ou ativo, ao participar de um jogo com algum parceiro. A RV apresenta potencial para os dois tipos de envolvimento quando, além de permitir a exploração, também propicia a interação do usuário com um mundo virtual dinâmico.

A RV utiliza artifícios para a reprodução da realidade, sendo que atualmente, o meio mais utilizado é o digital, através do uso de computadores.

“...para se criar a RV, é necessário aguçar o maior número de sentidos do usuário, sejam eles visual, auditivo, tátil etc.”. (PEREIRA, 2005).

Todas as impressões sensoriais são geradas por computador e sua qualidade determina o nível de imersão, sendo capazes, portanto, além de apresentar uma aparência realística, também reagir realisticamente às emoções do usuário (CAMELO, 2001).

Cabe lembrar, entretanto, que o termo “imersão” tem sido alvo de discussões, uma vez que a leitura de sua conceituação depende do campo do conhecimento que o utiliza. Alguns, como por exemplo os literatos, consideram que ao ler-se um bom livro consegue-se, de forma subjetiva, transferir-se para a época e/ou

situação relatada. Para eles, esse tipo de imersão é eficaz, uma vez que a construção do cenário, personagens etc., é fruto das experiências vividas e visão de mundo do leitor. Para outros, ao contrário, a imersão somente ocorre quando o indivíduo literalmente “entra” no sistema, o que pode ser expresso em um mundo virtual. E, para tal, obrigatoriamente há a necessidade de acoplar-se periféricos ao sistema que provejam visualização e sensações.

Embora seja a clara a opinião de que a imersão está mais ligada a conteúdo do que ao aparato tecnológico, não é objetivo do presente trabalho o aprofundamento dessas questões. Porém, também é defendida aqui a idéia de que a polêmica gerada em torno de conceitos seja salutar para a construção de um conhecimento consensual. Por isso, até que a literatura apresente o consenso acerca da conceituação de imersão, aqui a leitura do termo aponta muito mais para envolvimento físico do que subjetivo.

Embora a RV tenha surgido em associação a uma experiência imersiva em tempo real em um ambiente tridimensional gerado por computador, a evolução dos sistemas informáticos e das redes de computadores permitiu que o mesmo termo pudesse ser utilizado para designar outras experiências com diferentes graus de imersão, interatividade e navegabilidade.

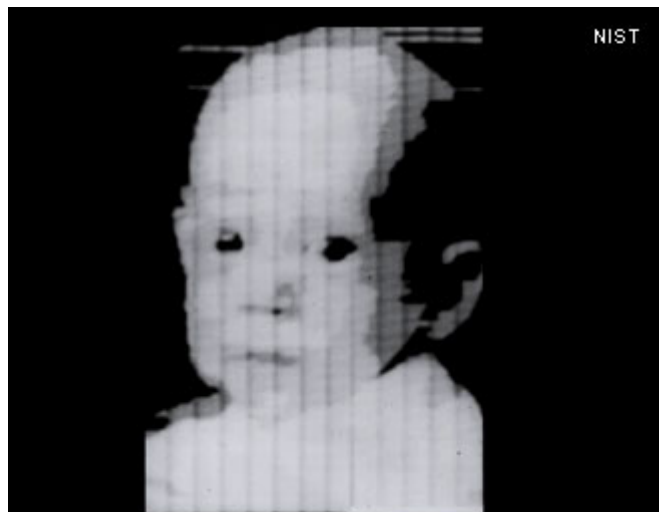
Hoje observa-se três correntes que propõem uma classificação taxonômica da RV em relação a IHC. A primeira a coloca no grupo das *Interfaces comportamentais*, uma vez que esta corrente afirma que a interação motora é inerente à esta Tecnologia. Já a segunda, em decorrência dos aparatos acoplados à RV, a coloca no grupo das *interfaces sensoriais*. Uma terceira e última a coloca como interface *sensorio-motriz*, trazendo a integração dos conceitos anteriores (os estímulos sensoriais desencadeiam respostas musculares, psico-cognitivas no indivíduo) (FUCHUS et al., 2001).

Seja qual for a taxonomia utilizada, a tecnologia RV foi adotada no presente estudo por se capaz de mediar processos de aprendizagem que envolvam atividades motoras, simulando atividades do mundo real a um custo operacional razoável.

## 10.2. RV – Evolução e conceituação

Desde que, no verão de 1839, o francês Joseph Nicéphore Niépce conseguiu a primeira fotografia da janela de sua casa, o homem vem buscando transcender a posição de mero espectador, pois assistir ao que a natureza lhe apresentava não era o bastante.

A primeira imagem digital<sup>18</sup>, que abriu caminho para as imagens de satélites, scanners, código de barras, está completando 50 anos. A imagem granulada de um bebê de apenas 5 cm x 5 cm, com 176 pixels, foi feita por Russell Kirsch, no *National Bureau of Standards* (NBS, agora conhecido por *National Institute of Standards and Technology*, ou NIST). Já A primeira imagen escaneada foi uma foto - no estilo 3 x 4 (Figura 13) - do filho de apenas três meses de Kirsch, chamado de **Walden**. (FONTE: IDG NOW, tecnologia em primeiro lugar, 28/05/07).



**Figura 13. Primeira Imagem Escaneada**  
(Extraída de ([http://idgnow.uol.com.br/galerias/imagem\\_digital/](http://idgnow.uol.com.br/galerias/imagem_digital/)))

A partir daí, abriu-se um leque de possibilidades providas pela inteligência do homem que, de forma a saciar sua sede de entendimento acerca do

---

<sup>18</sup> **Imagem digital** é uma representação a 2 dimensões de uma imagem como um conjunto infinito de valores digitais, chamados pixels (em uma matriz 2 por 2, tipo uma malha).

desconhecido, passa a criar e aperfeiçoar mecanismos que, cada vez mais, lançam-no a busca pela inovação.

Na história da computação, a RV ainda é classificada como tecnologia nova, pois ainda se depara com a necessidade de conquistas que dependem do próprio avanço tecnológico associado ao processamento computacional e padronização de equipamentos voltados para a interação. Estes últimos podem ser considerados como elementos importantes para a democratização de sua utilização em áreas diferentes a do entretenimento.

A RV é o resultado de um longo processo de evolução. As aplicações precursoras da Realidade Virtual (RV) surgiram na década de 60, oriundas da necessidade de as forças armadas proverem treinamento para seus pilotos. Um ambiente virtual que simulasse situações reais, minimizaria fatores de risco e custo ao mesmo tempo que elevaria os níveis de eficiência no treinamento.

Fatores como queda de aviões, avarias em tanques e outros equipamentos de custo elevado foram reduzidos, sem falar em vidas humanas (treinador e treinando), uma vez que os treinandos somente passam a ter contato com o equipamento real, após período de treinamento em um ambiente virtual capaz de sofrer intervenções provocadas pelo homem e à ele responder através de estímulos multisensoriais.

Atualmente, a área militar ainda se utiliza desta tecnologia, aperfeiçoando cada vez mais os níveis de apresentação/interação de suas interfaces. O avanço das tecnologias de comunicação, informação e informática, todavia, ampliou sua utilização, possibilitando que outros campos do conhecimento também se beneficiassem. Além da área militar, a medicina poder ser considerada, hoje, como outra área que reflete os avanços em RV (maior qualidade de interface), acredita-se devido ao maior nível de financiamento.

A palavra virtual vem do latim medieval *virtualis*, termo derivado de *virtus*, que significa força, potência. Na filosofia escolástica<sup>19</sup>, virtual é o que existe em potência

---

<sup>19</sup> <sup>19</sup> A Escolástica representa o último período do pensamento cristão, que vai do começo do século IX até o fim do século XVI, isto é, da constituição do sacro romano império bárbaro, ao fim da Idade Média, que se assinala geralmente com a descoberta da América (1492). Este período do pensamento cristão se designa com o nome de *escolástica*, porquanto era a filosofia ensinada nas escolas da época, pelos mestres, chamados, por isso, *escolásticos*. As matérias ensinadas nas escolas medievais eram representadas pelas chamadas artes liberais, divididas em trívio - gramática, retórica, dialética - e quadrívio - aritmética,

e não em ato. O virtual tende a atualizar-se sem ter passado, no entanto, à concretização efetiva ou formal. A árvore está virtualmente presente na semente. Em termos rigorosamente filosóficos, o virtual não se opõe ao real mas ao atual: virtualidade e atualidade são apenas duas maneiras de ser diferentes” (LÉVY , 1997, p. 15).

A tecnologia de RV permitiu que, além de observador, o homem se tornasse sujeito capaz de explorar, interferir e modificar os elementos de um ambiente virtual os quais, em condições reais, seria inacessível (viagem ao interior do corpo humano, por exemplo), desenhado não somente para espelhar o mundo real, mas para representar todo o seu poder imaginativo.

O termo REALIDADE VIRTUAL surgiu na década de 80, quando Jaron Lamier (pai da luva de controle e, atualmente, *expert* no *MIT-Massachussets Institute of Technology*) sentiu a necessidade de utilizar um termo que diferenciasses simulações “tradicionais” dos mundos virtuais que desenvolvia (BRAGA, 2001; VILELA, 2006).

Em 1985, os engenheiros da NASA puseram o primeiro sistema de RV a funcionar: era constituído por um HMD<sup>20</sup> e por uma luva de controle. A partir daí, nasce uma nova indústria que cresceu lentamente e que, segundo estudos, até 1993 só serviu para fins militares. Desde então, tem-se observado o crescimento e expansão da RV para aplicações civis. Áreas como o cinema, a aeronáutica, a formação, a química, a meteorologia e a telepresença serão os setores mais abrangidos por esta nova tecnologia ([http://crisrios.sites.uol.com.br/rv/Realid\\_Virtual.html](http://crisrios.sites.uol.com.br/rv/Realid_Virtual.html))

Em 1991, Howard Rheingold (RHEINGOLD, 1991) escreveu sobre uma tecnologia revolucionária a qual referia-se a mundos artificiais gerados por computador e a dispositivos eletrônicos sofisticados e prometia transformar a forma de interação.

Para Vilela (2006), a RV “... se consolida a partir convergência da imersão e da interatividade na relação do homem e máquina”. Para a autora, a constante busca pela sensação de imersão física (e interação) nos ambientes virtuais baseados em RV é a responsável por sua evolução, uma vez que este objetivo precípua conforma uma ambiente dotado de aparatos técnicos voltados para eliminar toda e

---

geometria, astronomia, música. A *escolástica* surge, historicamente, do especial desenvolvimento da dialética. (<http://www.mundodosfilosofos.com.br/escolastica.htm>)

<sup>20</sup> HMD – Head Mounted Display – Capcete usado em RV.



qualquer fonte que não seja o dispositivo de apresentação que, de forma exclusiva, apresenta os elementos do mundo virtual aos órgãos sensoriais e motores do usuário.

Ainda para a autora, o homem tem buscado, através dos tempos, formas de representar o mundo no intuito de entendê-lo, transformá-lo e dominá-lo. O desenvolvimento da fotografia, cinema, microscopia, radiografia entre outras formas de “registrar o real” fazem, do séc. XX, importante marco temporal no que concerne a riqueza de instrumentos e possibilidades de representação, mormente com o advento da informática a qual, sem dúvida,

... contribuiu não apenas para uma maior elaboração dos aspectos gráficos, pictóricos, mas também com todas as formas simbólicas em geral (escrita, matemática e lógica, por exemplo) já desenvolvidas. A convergência da gama de instrumentos, técnicas e metodologias, geraram possibilidades potencialmente infinitas, tanto nas ciências, quanto nas artes (VILELA, 2006).

O capacete HMD (Head-Mounted Display<sup>21</sup>), além de apresentar as imagens do mundo virtual, também impede a visão do mundo externo (real). Aqui, a imersão se dá “...por uma interface de navegação referenciada na posição da cabeça (capacete HMD ou dispositivo BOOM – *Binocular Omni-Orientation Monito*), de preferência com cada olho recebendo um ponto de vista ligeiramente diferente, de forma estereoscópica “ (Vilela, 2006). Já as luvas (Figura 16) fazem o mesmo com a interação.

Há várias definições aceitas para RV. Isto é devido, em parte, à natureza interdisciplinar da área, como também à sua evolução (KIRNER, 2004).

Pimentel (1993), define Realidade Virtual (RV) como o uso de *alta tecnologia para convencer* ao usuário de que ele está em outra realidade... ou, segundo Latta (1994), RV é uma avançada interface-homem máquina que simula um *ambiente realístico*, permitindo que os participantes interajam como ele.

Cunha & Santos (2001), consideram RV como sendo o “nome genérico que representa uma tecnologia sobre a qual estão sendo agrupados meios através dos quais o usuário pode livremente visualizar, explorar/manipular e interagir com dados

---

<sup>21</sup> Em 1970, Ivan Southerland construiu o primeiro Head-Mounted Display (HMD), onde se podia visualizar um cubo que mudava de perspectiva consoante o utilizador se movia

complexos em **tempo real**. Agrupando-se alguns outros conceitos, pode-se dizer que realidade virtual é uma técnica avançada de interface, capaz de prover, para o usuário, além de uma sensação de **imersão**, (sensação de estar dentro do ambiente), ainda permite navegação e interação em um ambiente sintético tridimensional, gerado por computador, utilizando canais multi-sensoriais.

Para Gonçalves (2002), o termo RV surgiu associado a uma experiência imersiva em tempo real em um ambiente tridimensional gerado por computador.

Machado (2003), conceitua RV como uma ciência que engloba conhecimento de diversas áreas como, computação, eletrônica, robótica e cognição dentre outras, visando oferecer sistemas computacionais que integram características de imersão e interatividade para simular ambientes reais, nos quais os usuários têm estimulados, simultaneamente, seus diferentes sentidos através de dispositivos específicos.

A evolução dos sistemas informáticos e das redes de computadores permitiu que o mesmo termo pudesse ser utilizado para designar outras experiências com diferentes graus de imersão, interatividade e navegabilidade.

Em ambientes de realidade virtual o computador gera uma simulação de um mundo que pode ser o real ou imaginário, utilizando uma representação gráfica ou textual.

Traçando-se uma espécie de “linha de evolução conceitual”, Milgran et al., (1994) propuseram uma representação taxonômica para sistemas Realidades Misturadas, a qual introduz o conceito de “Continuum de Virtualidade” (Figura 14). Esta proposta de representação considera a RA (Realidade Aumentada – um dos sistemas em RV) como um caso particular no universo das Realidades Misturadas, razão pela qual Milgram a coloca do lado esquerdo, mais perto do ambiente real.

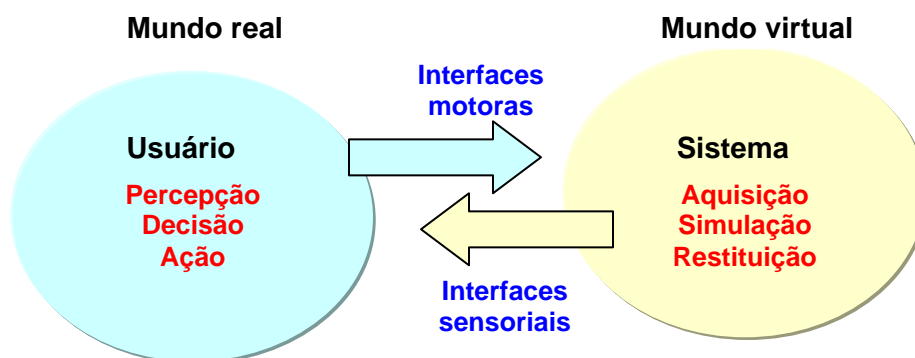


**Figura 14 O Continuum de Virtualidade de Milgram et al.** (apud (PEREIRA & PEREIRA, 2005))

Ao mesmo tempo, a taxonomia de Milgram et al. (1994), abre espaço para a introdução do conceito de Realidades Misturadas que ocupam todo o espaço entre o real e o virtual (PEREIRA & PEREIRA, 2005).

Para Fuchus et al. (2001), a finalidade da RV é permitir a ativação sensório-motora do usuário, dentro de um mundo virtual, fato que logicamente decorre de uma prévia atividade cognitiva e esta, fruto de uma intensa atividade mental de (re)construção de conhecimentos tendo como base a experiência (teoria piagetiana).

Os autores propõem um círculo envolvendo percepção, cognição, ação em relação ao mundo virtual (Figura 15).



**Figura 15. Círculo envolvendo percepção, cognição, ação em relação ao mundo virtual**

Na ausência de um consenso, o presente estudo não se permitirá definir as fronteiras entre o que é e não é RV. Não obstante, todos os autores concordam que, mediante à RV, leva-se a cabo a interação homem-máquina de uma maneira mais estreita. A RV é um passo além do que seria a simulação computadorizada, tratando-se da simulação interativa, dinâmica e em tempo real de um sistema.

A RV tenta romper, ou pelo menos minimizar, a barreira entre a simulação e usuário normalmente causada pelos mecanismos de operação de computador.

As aplicações baseadas na tecnologia RV são compostas por cenas e situações simuladas por computador formando um **Ambiente Virtual** tridimensional multisensorial, onde o ponto de vista ou a orientação dos objetos são controladas pela posição corporal ou por dispositivos sensoriais específicos (LEWIS, 1997, apud: COSTA, 2002).

### 10.3. RV: Classificação, dispositivos e sistemas

Por ser uma tecnologia ainda em fase de apropriação e, por isso, não apresentando, como exposto acima, conceitos fechados, a classificação da RV, além de não ser tarefa fácil, apresentaria inconsistências. O presente trabalho, entretanto, na busca por uma classificação plausível, adotará como critério para a classificação RV, o padrão proposto por Vilela (2006), baseado no padrão de imersão que tais sistemas são capazes de prover para o usuário, mesmo sabendo que este critério guarda imprecisões, uma vez que não é restrito a sistemas computacionais: a leitura de um bom livro pode estabelecer padrões imersivos de alto nível (mesmo que subjetivos).

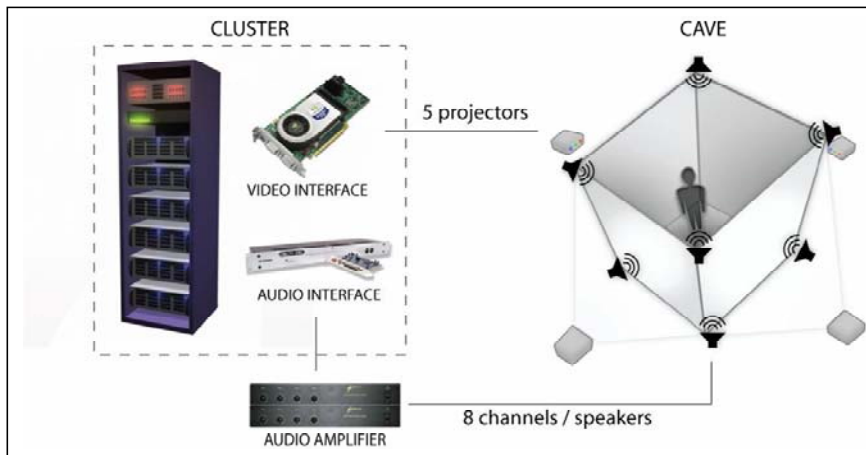
Assim a RV pode ser imersiva e não imersiva. O que as diferencia é a utilização das tecnologias de ordem física (logicamente apoiadas pelas tecnologias de ordem lógica). Assim, a RV imersiva depende de recursos tecnológicos de ordem física ou dispositivos de entrada/saída como capacetes, luvas ou salas de projeção (Figura 15). Estes dispositivos possibilitam a interação física entre usuário e sistema. Já a não imersiva é baseada no uso de monitores contando, portanto, com aparatos físicos mais simples como monitor e mouse (podem ser incluídos *joysticks*).

Dependendo da aplicação bem como do nível imersão, são usados dispositivos de ordem lógica que são os programas ou *softwares* (sistemas operacionais, navegadores, plataformas, linguagens de programação etc.) capazes de mediar as funcionalidades do sistema e os recursos físicos. Obviamente, suas capacidades e configurações são agentes condicionantes para um resultado eficaz, o mesmo acontecendo com suas limitações.

A RV imersiva, logicamente, oferece maiores possibilidades de interação e envolvimento. Todavia, dependendo dos objetivos e possibilidades, a RV não imersiva pode ser uma opção factível, uma vez que apresenta aspectos facilitadores tanto para desenvolvedores (não há a necessidade de desenvolver *drivers* especiais nem programação muito sofisticada e complexa), bem como para os usuários (podem experimentar os ambientes virtuais com configurações de *hardware* bem mais simples e em qualquer lugar).

Podem ser adicionados ao capacete e às luvas, dispositivos sonoros (o som pode ser posicionado oferecendo a sensação de movimento e localização (a experiência auditiva casada com a visual é denominada *Realismo Audiovisual*), de tato e força, de forma a permitir sensações muito mais realísticas e, ao mesmo tempo, minimizar sua própria presença (dimensão e peso) e aumentar o nível de imersão/interação. Estes últimos dispositivos, são chamados de *haptic interfaces* e representam o estudo de como acoplar o sentido de tato humano com um mundo gerado em computador.

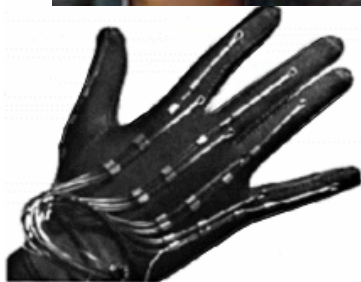
O termo Háptico relaciona-se ao tato (do grego *Haptikós* – sensível ao tato), ou seja, significa tátil. Mais recentemente cunhou-se em inglês o substantivo *haptics* (em português traduzido como "háptica") para designar a ciência do toque dedicada a estudar e a simular a pressão, a textura, a vibração e outras sensações biológicas relacionadas com o toque. Trata-se de estudos multidisciplinares voltados para entender e desenvolver dispositivos físicos que meçam a interação tátil usuário-sistema (SOUZA, 2005).



Caverna digital



Head Mounted Display



Luva de RV



RV em monitor (também chamada de RV de *Desktop*)

Figura 16 Dispositivos físicos de RV Segundo o padrão de imersão

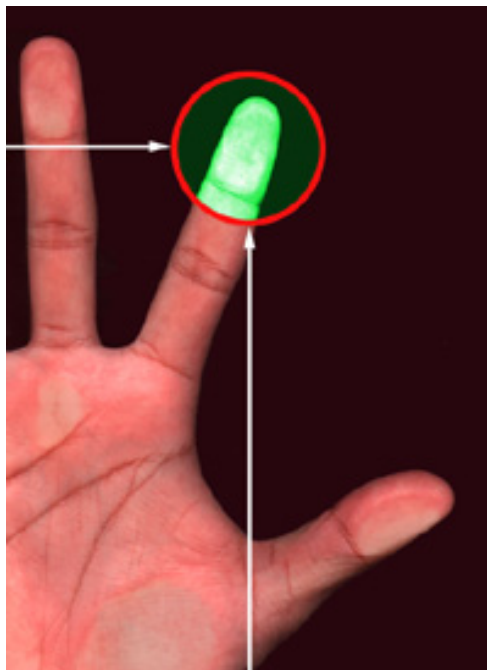
N Í V E L  
D E  
I N T E R A T I V I D A D E / I M E R S ã O

Dos estudos inerentes a esta ciência, as aplicações iniciais eram dotadas apenas de vibração: os manches vibram para indicar ao piloto um possível estol, consoles de videogames, assim como para os celulares (vibra *call*).

Para Smith (2007), um problema apresentado pelos sistemas apoiados em RV é a falta de estímulo para o sentido de toque. Se um usuário tentar agarrar um copo virtual, por exemplo, sem contar com um dispositivo háptico, não há uma maneira não-visual de o usuário saber que o copo está em contato com sua mão virtual. Espera-se que, a curto prazo, os estudos acerca dos dispositivos de retorno háptico possam suprir esta demanda.

Os dispositivos hápticos podem ser subdivididos em:

1. tátil (*tactile feedback* – Figura 17) - através do qual sente-se formas e texturas. São os dispositivos que provem a interação com as terminações nervosas da pele que indicam o calor e a textura. A sensação de tato provê informações sobre a geometria da superfície, sua textura ou sua temperatura. É muito utilizado em ambientes virtuais onde haja baixa ou ausência de iluminação (fundo do mar, por exemplo).



**Figura 17 Dispositivo tátil (tactile table)**

2. de força ou pressão (*force feedback*, Figura 18 ou, ainda *cinestésico*<sup>22</sup> - através dos quais sente-se forças de retorno e movimentos. São dispositivos que interagem com os músculos e os tendões, dando ao ser humano uma sensação de aplicação de uma força em sentido contrario. A sensação de força fornece informações sobre o peso do objeto e sua consistência. Estes dispositivos constituem, principalmente, os manipuladores robóticos que empurram o usuário de encontro com às forças que correspondem ao ambiente virtual.



**Figura 18 Luva de force feedback**

Extraído de  
<http://www.lamce.ufrj.br/grva/data/hardware/index.php>

Exoesqueleto que permite tocar os objetos virtuais, simulando sua consistência e textura. Funciona a partir da geração de resistência ao movimento dos dedos. Possui unidade de processamento (CPU) própria e comunica-se com o sistema de simulação via cabo de rede (RJ-45) (Exoesqueleto que permite tocar os objetos virtuais, simulando sua consistência e textura. Funciona a partir da geração de resistência ao movimento dos dedos. Possui unidade de processamento (CPU) própria e comunica-se com o sistema de simulação via cabo de rede (RJ-45).)

A cinestesia é também responsável pelo envio de informações por parte do usuário, o que se entende por “atuadores”, responsáveis pelo direcionamento do diálogo que parte do usuário. Como exemplo pode citar: o movimento da cabeça com um capacete de RV “envia” sinais de posicionamento e movimentação através de rastreadores (trackers); ou, ainda, através de dispositivos com retorno háptico (KIM et al., 2002), onde o usuário “recebe” informação do sistema de acordo com a força que foi impressa no Ambiente Virtual.

Hoje, a área médica, principalmente, se beneficia deste campo de estudo de interface (Figura 19), auxiliando na formação do profissional médico no que concerne ao treinamento de técnicas de diagnóstico invasivas, por exemplo.

<sup>22</sup> Cinestesia - sentido que percebe a posição do corpo, movimento, força, peso e resistência através de movimentos de músculos e tendões.





**Figura 19** Dispositivo háptico de retorno de força. Treinamento de cirurgia laparoscópica

No dia 02/07/2007, a empresa japonesa **NTT Comware** apresentou uma nova ferramenta de visualização tridimensional, agora acompanhada pela sensação de tato que o usuário pode ter das imagens que estão sendo mostradas na tela (Figura 20).

A tecnologia, batizada de *Tangible-3D*, dispensa o uso de óculos especiais para a visualização 3D. A tela 3D, um conjunto de câmeras e atuadores<sup>23</sup>, além de uma luva especial, compõem a parte do *hardware*.

Um software dedicado verifica o que está sendo mostrado na tela e, em tempo real, envia comandos para a luva, dando ao usuário a sensação de toque nos objetos visualizados. É possível ao usuário ter a exata sensação de um aperto de mãos.



**Figura 20. Tangible-3D**

Extraído de  
<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=010150070702>

<sup>23</sup> **Atuador** é um elemento que produz movimento, atendendo a comandos que podem ser manuais ou automáticos

O sistema ainda não permite a operação inversa, ou seja, que o usuário manipule o objeto em tempo real. Antes disso, os engenheiros querem que o sistema possibilite a visualização e a sensação de toque a partir de vários pontos da imagem.

Uma outra opção de fluxo de informação usuário-sistema seriam os comandos de voz. O procedimento de interação em ambientes virtuais está atrelado a estímulos sensoriais recebidos pelo usuário e atuadores para envio de informação onde possíveis combinações permitem um determinado nível de envolvimento do usuário. Isso significa que a interação se resume a capacidade que o usuário possui de atuar e interpretar retornos provenientes do sistema. Por outro lado, a interação também está relacionada com a capacidade do sistema detectar as entradas do usuário e modificar instantaneamente o mundo virtual e as ações sobre ele (capacidade reativa). E por sua vez, o envolvimento está ligado com o grau de motivação para o engajamento de uma pessoa com determinada atividade.

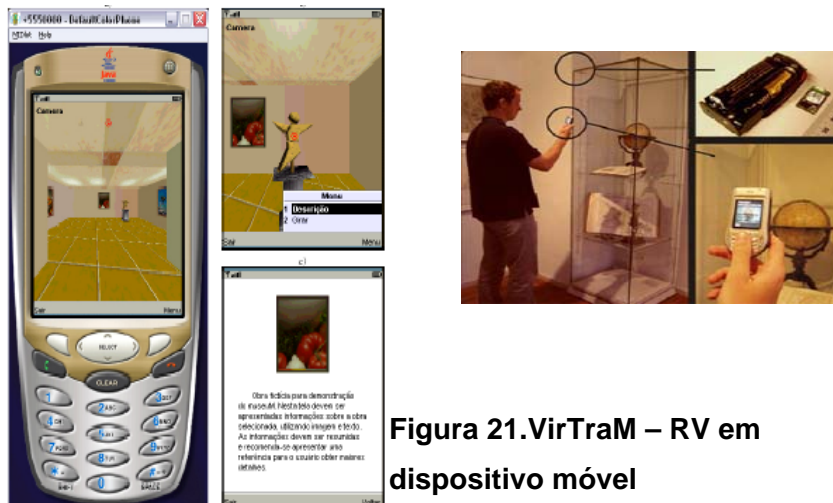
Aproveitando os avanços das tecnologias móveis, começa a ganhar campo no Brasil a Computação Móvel em Realidade Virtual ou aplicações em RV para celulares. Este recurso pode dotar a Educação a Distância de mais um recurso para o ensino (*Mobile -Learning* ou, simplesmente, *m-learning*).

O *Virtual Training for Mobile Devices* – VirTraM (Treinamento Virtual em Dispositivos Móveis) é um framework<sup>24</sup> orientado a objetos voltado para o desenvolvimento de aplicações educacionais que integram recursos de RV em dispositivos móveis.

A Figura 21 apresenta o VirTraM aplicado à representação em museus, onde o dispositivo atua como um guia virtual. A partir de toques nas teclas do celular, o usuário pode selecionar, espaços, obras, além de ter acesso a informações sobre elas (MARÇAL et al., 2005).

---

<sup>24</sup> No desenvolvimento do [software](#), um **framework** ou **arcabouço** é uma estrutura de suporte definida em que um outro projeto de software pode ser organizado e desenvolvido. Um *framework* pode incluir programas de suporte, bibliotecas de código, linguagens de script e outros softwares para ajudar a desenvolver e juntar diferentes componentes de um projeto de software.



**Figura 21. VirTraM – RV em dispositivo móvel**

Outros dispositivos utilizados para este fim são os Tablet PC e o Pocket PC (Figura 22). O primeiro é um Notebook com interface para caneta e sistema operacional WindowsXP for TabletPC. Possui teclado removível e a tela sensível a caneta. Detecta diferentes níveis de pressão, além de recursos de reconhecimento de escrita. É utilizado em aplicações de computação móvel, como Realidade Aumentada (item 10.3.1) em ambientes externos. Conectado via rede wifi sistemas imersivos, é utilizado como dispositivo de entrada de dados e controle das simulações. Da mesma forma, a Figura 23 mostra aplicações executadas em iPod VR Display.



**A**



**B**

**Figura 22. A – Tablet PC ; B – Pocket PC**



**Figura 23 . iPod VR Display**

A Caverna Digital objetiva o total envolvimento do usuário, indo além das projeções imersivas em 3 dimensões. Pode receber interfaces que estimulem o som e o tato, com caixas de som estéreo e equipamentos de *force feedback*.

Caverna? Sim, esse é o nome do projeto *Cave Automatic Virtual Environment*, ou simplesmente *Cave*. Trata-se um espaço virtual onde se simulam realidades virtuais em telões especialmente construídos com este objetivo.

A Cave pode ser considerada como o mais arrojado sistema de interação em realidade virtual. Ela provê uma imersão completa em um mundo tridimensional, pois trabalha com escala real.

Trata-se de uma pequena sala onde imagens são projetadas sobre as paredes, chão e teto. Existem sensores de posição que capturam os movimentos dos usuários e atualizam as imagens projetadas. Utiliza, também, som estereoscópico, gerando sensações bastante reais. Sua grande vantagem é permitir que várias pessoas compartilhem a mesma experiência.

A primeira caverna digital do Brasil (Figura 24), composta de uma sala com cinco grandes telas, onde são projetadas imagens tridimensionais de alta resolução - 2.000 X 2.500 pontos, foi desenvolvida no Laboratório de Sistemas Integráveis da Escola Politécnica da Universidade do Estado de São Paulo.

O ambiente é operado por um *cluster* - conjunto de computadores que geram um ambiente de multiprojeção imersivo nas telas da caverna, que pode ser visto através de óculos especiais. Os equipamentos que compõem a Cave da Poli são computadores de última geração, entre eles PC's equipados com processadores *Intel Xeon*, uma estação gráfica *Silicon Graphics Onyx III*, console com monitores para controle da caverna e projetores de alta resolução, além de óculos controlados pelos computadores que permitem a sensação de profundidade aos olhos humanos.

No mundo já há aplicações voltadas para a Engenharia (Naval, Oceânica, Mecânica, Civil, Automobilística e Eletrônica), Medicina (simulações cirúrgicas, estudos em anatomia), ciências básicas (Astronomia, Astrofísica, Biologia e Química), Arte (Artemídia), Pedagogia (jogos interativos educativos), Arquitetura (maquetes virtuais), entretenimento (roteiros imersivos e interativos e estudos em imagens de alta resolução).

As indústrias brasileiras de aeronáutica, automotiva e de óleo e gás já começam a se beneficiar dessa

tecnologia. Isso porque os custos com a produção digital são muito inferiores aos protótipos reais e têm a versatilidade de alterações em qualquer fase do projeto. (<http://www.lsi.usp.br/interativos/nrv/caverna.html>)



**Figura 24. Caverna digital da USP**

Hoje está sendo construída a primeira CAVE do Estado do Rio de Janeiro, no LabiCoG na Universidade Federal do Rio de Janeiro, sob a coordenação do Laboratório de Métodos Computacionais em Engenharia – LAMCE, com a participação técnica do Grupo de Realidade Virtual Aplicada – GRVa. Destina-se a investigação sobre a Amazônia em tempo real.

Cunha (2007) ainda apresenta a Caverna Digital Móvel.



**Figura 25 . Caverna Digital Móvel**

Extraído de <http://www.lamce.ufrj.br/grva/data/hardware>

Trata-se Sistema imersivo de projeção com 5 telas (quatro paredes e o chão) e 3x3 metros cada.

Com projeção estereoscópica, foi projetado e construído para ser uma unidade

itinerante para apresentações públicas. Utiliza 2 projetores LCD de 2500 ansi-lumens por tela com filtros polarizadores lineares. Movido por cluster Itautec de 5 nós (Dual Xeon 2.4 GHz, 1 Gb RAM cada).

### 10.3.1 . Tecnologias de Sistemas RV

Os sistemas de RV subdividem-se em:

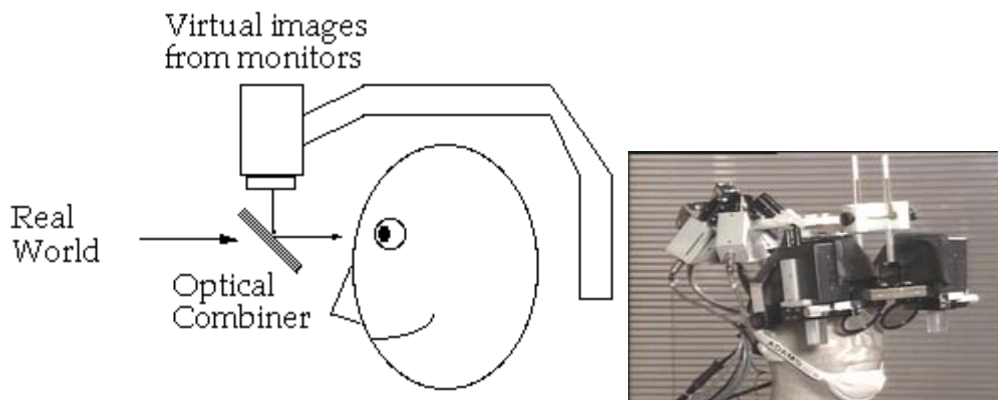
1. **Telepresença** (tele-operação tele-robótica, tele-existência): Esta tecnologia amplia a capacidades motoras e sensoriais humanas, assim como a capacidade de resolver problemas em um ambiente remoto. Na telepresença um robô encontra-se fisicamente separado de seu operador humano, o qual executa as operações que são realizadas pelo robô a distância ao mesmo em que emite uma resposta (feedback) sensorial ao operador humano. Isso faz com que o operador tenha a sensação de estar presente no ambiente remoto.
2. **Realidade Virtual** - o principal objeto deste estudo.
3. **Realidade Aumentada** (*Augmented Reality*): A Realidade Aumentada (RA) (Figura 26) é a sobreposição de objetos virtuais gerados por computador em um ambiente real, utilizando, para isso, algum dispositivo tecnológico. Entretanto, tal definição parte de um conceito mais amplo que é o de **Realidade Misturada** (RM – ver figura 14). Esta última é a fusão do ambiente real ao ambiente virtual gerado por computador, podendo dividir-se em: a) Virtualidade Aumentada: na qual existe predominância de elementos virtuais no ambiente misturador e; b) Realidade Aumentada: na qual os elementos predominantes são os elementos reais. Tais definições fazem da RA um subgrupo da RM



**Figura 26. Aplicação de RA**

Esta tecnologia enriquece e amplia a visão do mundo real, uma vez que lhe adiciona informações. Para gerar uma correta sobreposição dos objetos virtuais ao mundo real, a RA necessita combinar técnicas de visão computacional, computação gráfica e realidade virtual, ou seja, a posição e orientação da câmera precisam ser rastreadas (*tracking*) constantemente. Os sistemas de realidade aumentada podem ser classificados conforme o tipo de display utilizado, envolvendo visão ótica ou visão por vídeo, dando origem a quatro tipos de sistemas de visão:

- ótica direta (*Optical See-Trough AR*) - utiliza óculos ou capacetes com lentes que permitem o recebimento direto da imagem real, ao mesmo tempo em que possibilitam a projeção de imagens virtuais devidamente ajustadas com a cena real (Figura 27).



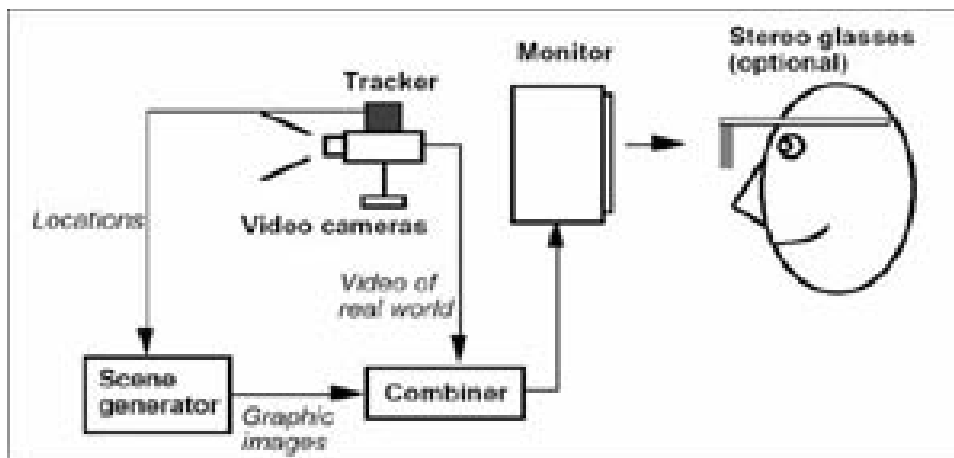
**Figura 27. Sistema de RA em ótica direta**

- direta por vídeo (*Vídeo See-Trough AR*) (Figura 28)- utiliza capacetes com microcâmeras de vídeo acopladas. A cena real, capturada pela microcâmera, é misturada com os elementos virtuais gerados por computador e apresentadas diretamente nos olhos do usuário, através de pequenos monitores montados no capacete. É adequada para ambientes fechados onde o usuário tem controle do ambiente ao redor. Para ambientes externos pode oferecer perigo.



**Figura 28. Sistema de RA *direta por vídeo***

- por vídeo baseado em monitor (Monitor Based AR) - O sistema de visão por vídeo baseado em monitor utiliza uma *webcam* para capturar a cena real. Depois de capturada, a cena real é misturada com os objetos virtuais gerados por computador e apresentada no monitor. O ponto de vista do usuário normalmente é fixo e depende do posicionamento da *webcam*. Este é o sistema mais barato e fácil de ser ajustado.



**Figura 29. Sistema de RA por vídeo baseado em monitor**

- ótica por projeção (Projector Based AR) - utiliza superfícies do ambiente real, onde são projetadas imagens dos objetos virtuais, cujo conjunto é apresentado ao usuário que o visualiza sem a necessidade de nenhum equipamento auxiliar. Embora interessante, esse sistema é muito restrito às condições do espaço real, em função da necessidade de superfícies de projeção (Figura 30).





**Figura 30. Sistema de RA ótica por projeção**

O ARToolKit é uma biblioteca de programação para o desenvolvimento de aplicações de realidade aumentada. Esta biblioteca utiliza técnicas de visão computacional para calcular precisamente a posição e orientação da câmera relativa a um marcador em tempo-real. O programador pode então usar esta informação para desenhar objetos 3D exatamente alinhados com o objeto real. Desenvolvido pelo HIT Lab e distribuído em forma de código aberto (Open Source) (Fonte: [http://www.lamce.ufrj.br/grva/data/realidade\\_aumentada/index.php](http://www.lamce.ufrj.br/grva/data/realidade_aumentada/index.php)).

#### **10.4. Aplicações em RV para a Internet**

A *World Wide Web* é uma rede mundial de computadores ligados em rede. Milhares de computadores centrais instalados em centros de ensino, órgãos governamentais, museus, bibliotecas etc, conectados através de linhas telefônicas, atuam como ponto de partida para a conexão de outros tantos que, por sua vez, permitem a conexão com outros mais, os quais são acessados por milhares de usuários.

Já o conceito de internet (*Interconnect Network*) é mais amplo. É composta de páginas *web* assim como outros recursos que desencadeiam outras oportunidades. Pode-se dizer, portanto, que a internet é uma *rede de redes*, através da

qual uma gama de informações, serviços, ferramentas etc disponíveis, são utilizadas por usuários de forma pública ou privada.

É de uso geral, isto é, qualquer pessoa pode se conectar à internet, bastando, para isso, dispor de um microcomputador com configuração adequada, uma linha telefônica e um provedor de acesso. Esse caráter democrático explica seu crescimento, uma vez que novas redes são constantemente conectadas à internet.

Segundo Lévy (2000)...

... o ciberespaço permite uma comunicação de “muitos para muitos” enquanto os meios massivos permitem a de “um para muitos” e o telefone, que assim como o ciberespaço, permite uma real interação dos agentes. Uma série de elementos possíveis neste ambiente informacional configuram-se em instrumentos reais de interação e percepção. O fato de a rede não ter um dono em específico, faz com que qualquer um possa tornar-se emissor e receptor das informações simultaneamente.

Pode-se considerar como principais, três características que fazem da Internet um dos meios de acesso a informações mais potentes de nossos dias (BARILLI et al., 2002):

- 1) interatividade;
- 2) independência quanto a localização geográfica e;
- 3) conectividade global.

Na educação a integração desses três fatores cria uma gama de oportunidades de ensino, uma vez que palestras ou mesmo procedimentos, onde, por exemplo, novas técnicas de intervenção são demonstradas, podem ser visualizadas por aprendizes em todo o mundo. E, a cada dia, o potencial desse meio é incrementado com o refinamento de outras tecnologias como a robótica e realidade virtual. Hoje, por exemplo, já é possível oferecer-se ambientes de ensino baseados em modelagens da realidade, nos quais alunos podem realizar procedimentos e formas de tratamento, sem submeterem-se às conseqüências impostas pelo mundo real. Por outro lado, cirurgias em pacientes reais através de incisões precisas realizadas por robôs manipulados por especialistas a distância, podem ser visualizadas e/ou comentadas por comunidades de aprendizagem via internet em tempo real.

Este cenário de apropriação da internet pela sociedade mundial - embora ainda haja milhões dos chamados *excluídos digitais* - aliado ao incremento da modelagem tridimensional, proveu campo fértil para consolidar o movimento de integração RV-Internet como forma de popularizar esta tecnologia e democratizar o acesso às suas aplicações. Daí surgiu a linguagem *VRML*, acrônimo para *Virtual Reality Modeling Language*, que foi concebida por Mark Pesce e Tony Parisi (CERN em 1994).

Até a metade dos anos 90 não havia aplicações 3D na *web*. Em 1995, foi lançada a linguagem VRML 1.0, a qual permitia o desenvolvimento apenas de cenas estáticas e bem simplificadas. Em 1997, esta linguagem passou a contar com padrões de qualidade ISO. De 97 até 2004 os avanços da informática e telecomunicações acarretaram um grande avanço nos computadores (mais rápidos e potentes), impondo um nível de aplicação superior à capacidade desta linguagem.

A idéia de desenvolver aplicações baseadas em RV para a internet, é levar essa tecnologia para o usuário dito comum, isto é, não somente às comunidades alocadas em centros ou instituições de pesquisa e ensino. Esta idéia pede ser concretizada, também, “...devido à capacidade de processamento dos computadores pessoais, à difusão das linguagens para RV e o aumento crescente da largura de banda da internet.” (GARCIA & CAMARGO, 2004).

A VRML é uma linguagem independente de plataforma que descreve e permite a criação de ambientes virtuais em três dimensões na internet, por onde se pode navegar, visualizar objetos por ângulos diferentes e até interagir com eles, mudando ou não suas características.

Páginas *web* criadas em VRML não provêm imersão, contudo oferecem mundos tridimensionais interativos e integrados com outros mundos e *links* da *web*.

O ambiente VRML pode ser criado a partir de um código escrito em um editor de texto. Este texto descreve o ambiente e os eventos que podem estar associados ao ambiente. Não é necessário usar compilador. As aplicações podem ser feitas, portanto, com o uso de programas de edição existentes no mercado (Cosmo World, ISA etc), as quais serão interpretadas pelo *browser* com o auxílio de um programa de leitura (*plug-in*) gerando, posteriormente, o ambiente descrito. Para

projetos mais complexos, no entanto, deve-se usar ferramentas de apoio como modeladores 3D e editores gráficos.

Seu funcionamento se dá a partir de um *link* que é acionado pelo usuário. O *browser* carrega o arquivo texto contendo a descrição do ambiente, monta o ambiente e carrega as texturas. Em outras palavras, ao acessar-se um endereço na internet (*URL = Unique Resource Locator*) que contenha um documento VRML (estes documentos também recebem o nome de *Worlds*, cuja extensão é *.wrl*), o arquivo é descarregado no navegador (*browser*) da Internet. Logo que o *browser* detecta o tipo de arquivo, um visualizador de arquivos VRML (*plug-in*) é iniciado, permitindo não somente a visualização como a movimentação de objetos (e/ou observadores) dentro do mundo virtual em três dimensões (3D).

Deste ponto em diante, o ambiente é do usuário. Para onde o usuário mover o dispositivo de seleção (*mouse*), o *browser* moverá o ambiente (ou *World = mundo*). O usuário pode navegar pelo mundo virtual de forma livre, como se estivesse em um mundo real, tomando suas próprias decisões, olhando para qualquer lugar. Como o arquivo apenas descreve o ambiente, o *browser* fica encarregado de gerar as imagens em tempo real durante a navegação.

Sem dúvida a VRML significou um avanço em termos de representação e apresentação da informação na internet, como mostra o Quadro 17.

**Quadro 17 . Comparação entre as linguagens HTML e VRML**

HTML	VRML
Textos na Web	Gráficos na Web
São escritas em ASCII e, além de formatos, provêm descrições da informação. Necessitam ser interpretadas	
Descreve texto 2D	Descreve mundos 3D
Podem ser programadas, embora existam ferramentas de autoria	

Há bem pouco tempo, podia-se considerar que o grande potencial de utilização da RV destinava-se a pequenos grupos alocados nos centros e instituições de

desenvolvimento de conhecimento. Contudo, a integração RV-VRML democratizou seu acesso, ampliando ainda mais seu potencial e campos de utilização. Hoje, o que parece ser o alvo das atenções é o seu uso de forma coerente e consistente, isto é, utilizar a tecnologia com instrumento para a concretização de objetivos sólidos, cujas aplicações realmente contribuam para a facilitação da aquisição do conhecimento.

Segundo Cunha (2007),

...o VRML é basicamente um formato de arquivo 3D assim como BMP e JPG são arquivos de imagem. O formato VRML é padronizado segundo norma ANSI e permite a descrição de ambientes virtuais (geometria e interações).

Por ser um formato aberto pode-se acessar facilmente os códigos fonte de todos os cenários disponíveis na internet.

Segundo o professor, estas características da linguagem VRML são adequadas para quem está aprendendo, uma vez que pode-se visitar outras aplicações e analisa-se as técnicas utilizadas por outros autores. Por ser muito popular, existem dezenas de ferramentas disponíveis para se trabalhar com VRML, fatos que lhe garantem a atualidade (possibilidade de criação de novas versões), a perenidade (cada vez um número maior de aplicações são disponibilizadas) e popularidade (adesão de especialistas, pesquisadores e estudantes).

Para visualizar-se e interagir-se com um cenário em VRML, é necessária a mediação de um programa que permita a visualização. Os mais utilizados são os *plug-ins* para a internet (Cortona, Bitmanagement contact, OctagePlayer etc.).

Alguns recursos (como um descritor de geometria e eventos, suporte para colisão e física – exceção do Avatar<sup>25</sup>), não foram previstos na concepção desta linguagem, mas podem ser desenvolvidos (programados) via *VRMLscript*, *aplet Java* ou diretamente no visualizador.

Outra possibilidade para a disponibilização de aplicações baseadas em RV na internet, é a tecnologia *Shockwave*. Para esta tecnologia, as aplicações são desenvolvidas pelo *software Macromedia Director*. O *Director* permite a criação de conteúdo multimídia interativo e complexo para distribuição em mídia bem como na

---

<sup>25</sup> **Avatar** é a representação gráfica de um utilizador em realidade virtual. De acordo com a tecnologia, pode variar desde um sofisticado modelo 3D até uma simples imagem.

internet. Neste programa todos estes recursos acima mencionados já estão disponíveis.

...usa metáforas do meio teatral ou cinematográfico em seu ambiente de edição, como *stage* (palco) para a área de edição, *cast* (elenco) para os objetos que podem ser inseridos e *score* (roteiro) para o modo e o momento em que cada membro do elenco é mostrado. Pode incorporar vários tipos de conteúdo dos mais diversos formatos de arquivo de imagem, som e vídeo como por exemplo: AVI, JPEG, QuickTime, BMP etc. Apesar de suportar vários formatos de arquivo, é na verdade apenas um integrador para eles e supõe que foram produzidos em outras aplicações ([http://pt.wikipedia.org/wiki/Macromedia\\_Director](http://pt.wikipedia.org/wiki/Macromedia_Director)), como 3Dmax, por exemplo.

Estes podem ser visualizados na internet, com um visualizador *stand-alone* ou embutido em uma aplicação multimídia. Apesar de ter uma *performance* inferior aos sistemas desenvolvidos em linguagens de programação de alto nível como C, C ++ ou outros, revela-se em uma ótima opção para protótipos desenvolvidos por leigos (não especialistas em programação).

“- Uma funcionalidade que gosto muito no *Director* é que suas aplicações não requerem instalação para execução em ambiente Windows, ou seja, pode ser executada diretamente do CD-ROM, por exemplo.” (CUNHA, 2007).

O Grupo de Realidade Virtual Aplicada (GRVa) do Laboratório de Métodos Computacionais em Engenharia (LAMCE) do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PEC/UFRJ), há aplicações sendo executadas na Cave que utilizam o cluster de computadores, desenvolvidas totalmente em *Director*.

## 10.5. A RV e a Educação

### 10.5.1. .Educação, Treinamento e Formação Profissional e Tecnologia: uma discussão necessária

*Você prefere ser submetido a uma intervenção cirúrgica por um médico treinado ou educado?*

Esta é a dúvida que geralmente costuma figurar em encontros científicos em que a proposta de utilização da tecnologia de RV como recurso de ensino em processos de formação profissional é apresentada. Esta traz a reboque, entre outras razões, o usual preconceito daqueles que não se permitem ao menos conhecer. Na tentativa de sustentá-lo, utilizam-se de justificativas econômico-sociais, muitas das quais ainda refletem a realidade brasileira, mas que não excluem o papel social da pesquisa científica na busca pela construção do conhecimento de forma a elevar as condições de vida da população.

Parece óbvio que a utilização das Tecnologias da Comunicação e Informação anda par-e-passo com sua apropriação pela sociedade. Entretanto, no contexto do século XXI, no qual a presente geração encara e utiliza os recursos tecnológicos de forma simples e rotineira, como a demonstrar ter sido tal competência desenvolvida desde o útero, não entendê-las como aliadas dos processos educativos certamente significa retrocesso.

Para além dos modismos espriados pela indústria da informática que forcem seu consumo ao mesmo tempo que ampliam o acesso de seus produtos a diferentes camadas da sociedade, no que concerne à área da Educação, os produtos educativos informáticos ganharam lugar significativo, principalmente, devido à sua característica de impor “o fazer” tanto para educando como para educadores e, tal característica por si só, já é educativa. Lançar mão da tecnologia na educação requer, antes de mais nada, o desenvolvimento de habilidades específicas decorrentes, pode-se dizer, da experenciação, da repetição, do treinamento.

Para Chiavenato (2002), “... o treinamento utiliza procedimento sistemático e organizado pelo qual se aprende conhecimentos e habilidades técnicas para um propósito específico”. Já Milkovich & Boudreau (2000), definem treinamento como um processo sistemático para promover a aquisição de habilidades, regras, conceitos ou atitudes que resultem em melhoria e adequação do trabalhador ante às exigências dos papéis funcionais. Marra (2000) correlaciona o treinamento à execução de tarefas.

Com base em tais afirmações, pode-se inferir que o treinamento traduz-se em fase educativa essencial para execução do trabalho técnico.

Seguindo este raciocínio, mais do que considerar as diferenças semânticas entre os termos treinamento e educação, entender que o treinamento configura-se uma das partes que compõem a educação se faz necessário. No que concerne ao objeto, Educação e Treinamento são complementares, uma vez que o treinamento, na medida em que possibilita “o fazer”, contribui para o entendimento, crítica e transformação do indivíduo; estes últimos fatores alvo de todo processo educacional.

Espera-se, então, que a resposta para a questão que inaugura este item seja *Eu prefiro ser submetido a uma intervenção cirúrgica por um médico EDUCADO*, subentendendo-se tratar-se de um profissional que apreendeu os conceitos fundamentais de sua especialidade, bem treinado (dominando as diversas técnicas que envolvem o desempenho das atividades inerentes ao seu processo de trabalho, portanto, domina a sua prática laboral relacionando-a tanto à análise, planejamento e decisão de seu proceder ante a diferentes realidades e casos, quanto das habilidades motoras correlatas); reconhece as implicações decorrentes das decisões adotadas, além de agir com responsabilidade enxergando, no outro, o sujeito de seu exercício profissional, configurando, assim, um perfil ético, técnico e humano.

Para encerrar esta discussão, cabe ressaltar que o objetivo aqui não é tratar a tecnologia assim como a própria formação profissional como panacéias, colocando-as como caminho para resolução de questões ligadas ao mundo do trabalho. Obviamente, a discussão desses temas exige considerar a busca por alternativas concretas para o enfrentamento de questões como a exclusão e da renda, por exemplo. Aliado a isso, sabe-se que uma boa formação não é garantia de uma boa colocação no mundo do trabalho.

Sochaczewski (1988), aponta que considerar a formação como único caminho pode desencadear a idéia de transferir para o trabalhador a responsabilidade pelo desemprego. Ao contrário, o objetivo, aqui, é apontar caminhos que contribuam para a construção de patamares sociais mais justos e igualitários e, desta forma, cumprir o papel da própria ciência.



### 10.5.2. As Potencialidades da Tecnologia de RV para a Educação

Uma característica desta tecnologia que interessa à Educação é o fato de adequar-se a diferentes formas de aprender, ou seja, cada estilo cognitivo. Para cada estilo, pode-se usar a Realidade Virtual de uma forma diferente. Para pessoas com problemas no entendimento de equações, teorias e princípios, a RV pode ser usada para materializar estas informações. Para aqueles que são visuais e não verbais e preferem gráficos, imagens a explicações e fórmulas, a Realidade Virtual novamente é útil, principalmente em função de seu aspecto altamente visual. Já para pessoas que preferem aprender pela exploração ao invés da dedução, a Realidade Virtual pode permitir a análise detalhada muitas vezes impossível por outros meios. Finalmente para aqueles que aprendem melhor de forma ativa, interagindo com o ambiente, ao invés de um aprendizado reflexivo, ponderado e introspectivo, a Realidade Virtual pode criar ambientes altamente interativos, permitindo a manipulação direta com um ambiente que responda às ações do usuário.

A tendência da Educação é fomentar o entendimento da aprendizagem, como processo individual e complexo, sustentar-se na visão global do mundo fruto das vivências do indivíduo, inter-relacionada com o desenvolvimento de capacidades ligadas à observação, análise, planejamento, decisão, aplicação e avaliação. Para isso, a RV pode revelar-se como recurso potente, uma vez que propicia a visualização, interação e resposta em tempo real.

A Figura 31 mostra a aplicação chamada “a sala de aula virtual”, onde os estudantes assumem o controle de atividades, assim como das relações humanas (aluno-aluno, aluno-professor).



**FIGURA 31 . Sala de Aula Virtual**

Para Gnecco et al. (2001), o ensino de ciências básicas pode ser auxiliado por sistemas RV, aproximando os estudantes do objeto da pesquisa. Aplicações deste tipo já são utilizadas no ensino de Geometria (sistemas Realidade Aumentada (in: KUFMAN et al., 2000) e Álgebra, facilitando o entendimento de conceitos abstratos. Na Estatística, assim como em áreas que trabalhem com dados multivariados, a interpretação e análise de dados podem ser feitas de forma interativa em sistemas de imersão total (Caverna) e permitem aos estudantes manipular e entender complexos conjuntos de dados (in: SAWANT et al., 2000).

No que concerne à EAD, a RV será uma tendência (incluindo-se sistemas imersivos), o que exigirá pessoal e recursos para o suporte da aprendizagem (GNECCO et al., 2001).

Algumas características inerentes à RV a colocam como tecnologia adequada para fins pedagógicos:

1. imersão, uma vez que promove a sensação do aluno estar realmente “dentro” do ambiente virtual;
2. interação, por permitir que o aluno possa modificar e/ou influenciar o comportamento dos elementos do ambiente;
3. intuição, pela facilidade de manipulação e orientação da interface;
4. renderização, reconstrução dos elementos do ambiente (geometrias e texturas) em tempo real, a partir da interação do usuário.

Já Trindade (2003), aponta fatores que justificam a utilização da tecnologia RV em processos educativos:

- Na área educativa, a riqueza das sensações táteis é freqüentemente negligenciada, voluntária ou involuntariamente. Por vezes criam-se imagens mentais incorretas pela ausência e impossibilidade de sentir o objeto real.
- Na experimentação científica, a manipulação de objetos é fundamental. Sem ela, os alunos dificilmente compreendem o significado e o alcance de uma experiência ou os conceitos que lhe estão subjacentes. Mas, como a manipulação de certos objetos é difícil, perigosa ou dispendiosa, eles poderão ser substituídos por objetos virtuais.

- A Realidade Virtual facilita a formação de modelos conceituais corretos e a aprendizagem. O aluno pode experimentar novas vivências em ambientes que resultam de cálculos complexos que o computador efetua. Por exemplo, a aproximação e o afastamento a um corpo podem ser feitos de forma mais arbitrária num ambiente virtual. Assim, quando nos aproximamos de um objeto, podemos gradualmente aperceber-nos dos seus detalhes, até "visualizar" a sua estrutura atômica, podendo mesmo "entrar" em um átomo, interferir com a distribuição dos seus elétrons etc. Por outro lado, podemos gradualmente afastar-nos de um corpo, uma mesa, por exemplo, saindo da casa, da cidade, do país, da terra, do sistema Solar.

As tecnologias da informação e comunicação já se inseriram no mundo contemporâneo de forma irreversível. No que concerne aos computadores, nos últimos 50 anos, contata-se 2 paradigmas: 1) muitas pessoas compartilhando um computador (mainframes) e; 2) um computador para cada usuário (PC – *Personal Computer*). Hoje, a tendência é a utilização não do computador, mas de suas funcionalidades para praticamente tudo. Cada vez mais o interesse do coletivo não reside no hardware e sim nas potencialidades oferecidas pela união hardware e *software*.

Atualmente, a tecnologia RV encontra-se em franca expansão de utilização, acredita-se que isso seja conseqüência de desenvolvimento e barateamento dos equipamentos, linguagens e *softwares* de desenvolvimento. Além disso, sua apropriação vem se consolidando através da intercomunicação da comunidade científica a qual, através de discussões de um coletivo virtual internacional, vem discutindo e definindo o rumo de suas aplicações. Isso talvez justifique as diferentes conceituações.

No que concerne à utilização desta tecnologia em processos educativos a distância, Young (2000) afirma que a integração da tecnologia RV à EAD contribuiu para aumentar a qualidade desses processos educativos, uma vez que a comunidade de aprendizagem, além da comunicação já provida pelos ambientes virtuais educacionais disponíveis na internet, ainda pode consubstanciá-la com o relato de experiências vividas em tempo real. Além disso, a chamada RV de monitor contribui para a humanização da EAD uma vez que permite que o aluno possa imprimir um

caráter pessoal através da seleção dos caminhos pelos quais deseja percorrer e seus elementos de interação, determinando o número de vezes da manipulação e/ou permanência no local do mundo virtual que mais lhe chamou a atenção.

As formas humanas de apreensão são multimodais (Treviranus 2004) e, no que concerne aos pressupostos construtivistas da aprendizagem, isso significa colocar o aluno como centro do processo de aprendizagem e, ao mesmo tempo, dar-lhe os instrumentos necessários para tal (experenciação – decisão), mormente no campo das ciências da saúde onde a visualização/manipulação de elementos tridimensionais integram a prática laboral.

Treviranus (2004), ratifica a necessidade do toque para alguns processos de aprendizagem, isso é, habilidades sensório-motoras são imprescindíveis para o desenvolvimento de competências em alguns campos do conhecimento. Logicamente, aqui se inserem práticas da saúde como cuidados fisioterapêuticos e os cirúrgicos os quais exigem maior grau de habilidade prática. Para tal, os dispositivos hápticos utilizados em sistemas RV se mostram promissores.

Além destes, outros sistemas acoplados a dispositivos integrados podem significar avanços consideráveis para a formação profissional (Figura 32).



Micro visor (Display) óptico para aplicações de computação móvel com resolução garante a qualidade da imagem e possibilita a leitura de textos como em um monitor SVGA.

Dispositivo de seleção 3D. Utiliza sensores ultrasônicos para detectar sua posição XYZ no espaço.

Tablet conectado via rede *wifi*, é utilizado como dispositivo de entrada de dados e controle das simulações. Colocado em cinto especial.

**Figura 32 . Dispositivos integrados**

Para alguns autores, o futuro, para além da RV e seus sistemas, é a chamada Computação Ubíqua. Sugerido por Mark Weiser em 1988, este termo carrega

a idéia de os computadores tornarem-se onipresentes e invisíveis. Em outras palavras, o objetivo ...

.. é ir além da "interface amigável" e longe da realidade virtual. Ao invés de usar ao máximo todas os canais de entrada e saída do corpo, como na realidade virtual, a idéia é permitir que você faça seu trabalho com o auxílio de computadores sem nunca ter que se preocupar em trabalhar nos computadores. Simplesmente melhorar as interfaces fazem do obstáculo (seu computador) nada mais que um obstáculo mais fácil de usar (ANNIBAL, 2007).

Para o autor, uma importante transformação, necessária a esta onipresença digital, é o conceito de *calm technology*, a qual deve ser capaz de aproveitar o centro e a periferia da atenção do usuário.

Por exemplo, ao dirigir, nossa atenção está concentrada na estrada, no rádio, na conversa com o passageiro, mas não necessariamente no barulho do motor. No entanto, um barulho anormal produzido pelo motor é imediatamente percebido, mostrando que nós estávamos sintonizados com o barulho ao nosso redor (nossa periferia) e que somos capazes de mudar nosso foco de atenção para um objeto periférico rapidamente, tornando-o um objeto central.

Essa possibilidade de movimentação entre periferia e centro permite que, ao enriquecer nossa periferia, sejamos capazes de controlar muito mais coisas do que colocando-as todas no centro. Ou seja, a periferia é capaz de nos informar sem nos sobrecarregar.

Embora ainda pouco utilizada ante seu enorme potencial, pode-se encontrar aplicações baseadas em tecnologia de RV em diversos campos do conhecimento: saúde, geologia, engenharia, biologia, psicologia e entretenimento talvez como uma das áreas que mais se utiliza dessa tecnologia.

Essa última, talvez possa justificar as diversas tentativas para conceituar RV.

Aos objetivos militares voltados para a segurança e efetividade no que concerne à minimização de erros, aliaram-se outros tantos empresariais visando o aumento da produtividade através da redução dos riscos operacionais. Nesse contexto...

Em uma plataforma de petróleo, por exemplo, é preciso ter a máxima atenção e concentração em importantes fatores-chave como tomada de decisão de risco, explosão, vazamento, dispersão, ventilação e detecção, incêndio e prevenção de incêndio. Reduzir estes riscos e os custos que eles podem causar é tarefa diária para os profissionais que trabalham nestes locais. (BERGAMASHI, 2004).

No que concerne aos meios acadêmicos, acredita-se que sua apropriação de forma mais completa dependa da minimização do conservadorismo ante às tecnologias em função do desconhecimento de suas funcionalidades e potencialidades de utilização (SAMPAIO et al., 2003).

O *Second life* (SL - segunda vida) é um ambiente virtual e tridimensional que simula em alguns aspectos a vida real e social do ser humano. Pode ser entendido como “ambiente paralelo” no qual o indivíduo “prolonga” sua *real life* (vida real) através da expansão de sua rede de convívio em um ambiente virtual.

No que se refere a ambientes educativos as aplicações *second life* têm sido utilizadas para expandir a interação entre as comunidades de aprendizagem, onde os estudantes participam de eventos acadêmicos.

Nos ambientes SL (Figura 33), pode-se encontrar com amigos e professores, discutir temas, além de interagir com as informações disponíveis.



**Figura 33 . Ambientes Second Life para Educação**

O SLs, portanto, têm sido entendidos como Ambientes Colaborativos (CVEs – *Collaborative Virtual Environments*), uma vez que os participantes encontram-se simultaneamente presentes em um mundo que simula o real ou até mesmo imaginário, podendo interagir entre si ou com elementos em tempo real. A comunicação, geralmente, é realizada através de uma ferramenta de bate-papo (chat) ou na forma de áudio ou videoconferência.

No que concerne a objetivos pedagógicos, os CVEs são considerados potentes aliados pois, além das operações típicas das aplicações de *desktop*, permitem a comunicação não-verbal (gestos, expressões faciais e postura do AVATAR).

A noção de espaço “ físico” também é bastante sentida nestes ambientes (característica não-trivial em aplicações *desktop*), uma vez que um usuário revela sua intenção e conseqüente expectativa aos demais.

Em suma, os CVEs são interessantes para a Educação porque fomentam a percepção mútua, a noção de compartilhamento e cooperação e, principalmente, o convívio social dentro de um cunho educativo – pressuposto do sócio construtivismo.

## 10.6. RV nas ciências da saúde

No campo das ciências da saúde, especificamente, as aplicações datadas do final da década de 90 giravam em torno dos diversos tratamentos (terapêuticos) como recurso tridimensional e audiovisual capazes de simular ~~prever~~, com segurança, as diversas situações que comunham esses tratamentos.

De lá para cá, a maioria das aplicações voltam-se para o campo da saúde mental como, por exemplo, as destinadas ao tratamento de fobias tais como (Figuras 34 e 35): Arachnofobia, Climacofobia (de subir ou descer ou de cair), Aeroacrofobia (aversão e medo mórbido a lugares altos e abertos), Claustrofobia (aversão e medo mórbido a lugares fechados), além das fobias sociais (Fobia Social é um distúrbio de ansiedade que priva e incapacita o indivíduo de levar uma vida social ativa: Fóbicos Sociais Anônimos, 2004); pacientes com grande sofrimento físico (Por exemplo: queimados).



(Extraído de : <http://www.hitl.washington.edu/people/hunter/>)

**Figura 34. Sistema RV para tratamento de Arachnofobia**



(Extraído:  
<http://www.cc.gatech.edu/gvu/virtual/Phobia/phobia.html>)

**Figura 35. Aplicação RV para o tratamento de fobias sociais**



Fobia Social é um distúrbio de ansiedade que priva e incapacita o indivíduo de levar uma vida social ativa. É quando a timidez começa a impedir o desempenho das pessoas no trabalho, na escola ou nos relacionamentos, sejam eles de amizade ou amorosos. Uma pessoa reconhece que é exagerada sua ansiedade mas não consegue controlá-la. A pessoa com fobia social normalmente é acometido de um descomunal pavor diante de uma ou de diversas situações sociais, nas quais se encontra observado por outras pessoas ou que tenha de se expor. Há não só o medo de se agir de modo humilhante e vergonhoso, mas também tamanho receio de não deixar transparecer toda a sua ansiedade. (Fóbicos Sociais Anônimos, 2004).

O dr. Hunter Hoffman , pesquisador do Centro Médico Harborview, da Universidade de Washington, em Seattle, nos Estados Unidos, está testando com sucesso a projeção de mundos virtuais como anestésicos, em pacientes que sentem dores insuportáveis, como as causadas por queimaduras. Hoffman acredita que a dor contém um importante componente psicológico e, por isso, uma distração profunda pode controlá-la.” (Estadão, 2004).

A Figura 36 mostra uma aplicação utilizada para o tratamento da obesidade.



**Figura 36. RV para o tratamento da obesidade**

Nesta aplicação, os pacientes viajam pelo interior do corpo saudável, o qual vai se transformando a medida que há a ingestão de gorduras em excesso.

### 10.6.1. RV em Saúde Pública

As tecnologias evoluem em quatro direções fundamentais:

Do analógico para o digital (digitalização)

Do físico para o virtual (virtualização)

Do fixo para o móvel (mobilidade)

Do massivo para o individual (personalização)

Carly Fiorina, ex-presidente da HPackard

No campo da Saúde Pública, alvo do presente trabalho, foi encontrada na literatura apenas uma aplicação, revelando a lacuna existente nesta área no que concerne ao desenvolvimento de aplicações em RV, acredita-se pelo reduzido interesse comercial da área:

**Treinamento da Inspeção de Focos de Dengue<sup>26</sup>** (SCHMITZ & HOUNSELL I., 2004).

O Sistema, denominado *Sherlock Dengue*, visa permitir que, via internet, qualquer pessoa possa aprender como identificar e combater os focos de dengue em sua residência., bem como em locais como galpões, barracos e outros ambientes passíveis de serem encontrados os mosquitos transmissores da dengue.

O sistema (Figura 37) é fortemente apoiado em visualização.



**Figura 37. Ambiente Virtual para Treinamento da Inspeção de Focos de Dengue**

26

[http://www.niee.ufrgs.br/cbcomp/cbcomp2004/html/pdf/Workshop\\_Sa%FAde/Relatos\\_Pesquisa/t170100179\\_3.pdf](http://www.niee.ufrgs.br/cbcomp/cbcomp2004/html/pdf/Workshop_Sa%FAde/Relatos_Pesquisa/t170100179_3.pdf)

Devido às suas características e potencialidades a RV tem sido considerada como um “mercado” altamente promissor, uma vez que pode ser utilizada em áreas, muitas das quais muito rentáveis (como entretenimento, por exemplo). A redução das dimensões dos dispositivos aliadas ao processamento cada vez mais rápido, fazem desta tecnologia alvo de pesquisas em todo mundo.

No campo científico, entretanto, espera-se que a RV seja vista como uma tecnologia multidisciplinar, abrangendo a informática, interfaces homem-computador (comportamento de entidades tridimensionais, interação em tempo real etc.), educação (psicopedagogia, formação e treinamento, cognição etc.), entre outras capaz não só de divertir, mas de comunicar, ensinar, reabilitar e inserir o ser humano.

Finalmente com base em FUCHUS et al (2001), abaixo encontram-se listadas algumas questões para reflexão:

1. quais seriam os fatores que efetivamente possibilitariam que a RV pudesse chegar à população de forma igualitária no Brasil?
2. quais os cuidados que deveriam ser tomados no sentido de aspectos indesejáveis (violência, criminalidade, corrupção...) sem suprimidos dos ambientes virtuais sem ferir a fidedignidade dos ambientes reais. Será que este é o objetivo?
3. qual é a relação do homem face à interpretação do que é virtual e do que é real? Poderia ele preferir viver na virtualidade a “encara” a realidade?
4. No que se refere à utilização da RV como recurso de ensino, o quanto e em quem deveria haver investimentos?
5. Quais as barreiras a serem derrubadas?

## 11. METODOLOGIA

---

### 11.1. O Projeto de tese

O projeto consistiu na elaboração de um Ambiente Virtual (AV), capaz de suportar visualização e interação em espaços tridimensionais, em regime de tempo real. A idéia é que o aluno (profissional de saúde) possa estar em plena comunicação com o sistema e vice-versa. Esta interação pode ocorrer através da manipulação dos objetos e dos botões de controle que acionam a simulação.

A meta é que o projeto gere um produto capaz de atuar como recurso pedagógico sob duas possibilidades:

1. Constituir-se em Ambiente Virtual de Aprendizagem Complementar (AVAC) restrito à Comunidade de aprendizagem de cursos a distância disponível na Internet (o acesso a estes ambientes se dá por meio de códigos individuais de acesso (*login* e senha)).
2. Atuar como objeto de aprendizagem disponível para a Educação a Distância da ENSP/Fiocruz, bem como para o Centro Colaborador do SISVAN. Objetos de Aprendizagem (*Learning Objects*) podem ser definidos como “qualquer entidade, digital ou não digital, que pode ser utilizada, reutilizada ou referenciada durante o aprendizado suportado por tecnologias”. (WILEY, 2000). Dessa forma, um objeto de aprendizagem deve se adequar a diferentes contextos podendo ser utilizado em variadas situações de ensino. A principal característica dos objetos de aprendizagem, portanto, é sua reusabilidade, que é posta em prática através de repositórios que armazenam os objetos logicamente, possibilitando sua localização a partir da busca por temas, por nível de dificuldade, por autor ou por relação com outros objetos.(Wikipédia, 2007).

O Protótipo foi aplicado como AVAC do Curso de Aperfeiçoamento em Vigilância Alimentar e Nutricional da Educação a distância da ENSP/FIOCRUZ, na

busca por provar a hipótese de que a tecnologia de RV pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades motoras em processos educativos a distância.

O objetivo pedagógico do protótipo, foi levar o aluno a apreender os procedimentos básicos da Vigilância Alimentar e Nutricional de coleta de dados acerca do estado nutricional da população, através de um de seus métodos diretos considerados mais simples e acessíveis – o levantamento antropométrico - quais sejam, a pesagem, medição e registro de dados corporais oriundos das comunidades alvo das ações desenvolvidas pelo SISVAN (incluindo-se a calibração dos instrumentos). Apesar de ser uma atividade aparentemente simples, seus dados, hoje, são considerados uma causa importante da distorção dos resultados dos levantamentos epidemiológicos dos programas de redução das carências alimentares e de nutrientes no país.

O Curso foi escolhido como estudo de caso pelo fato de contemplar o levantamento antropométrico como um dos temas abordados (atividades que envolvem o desenvolvimento de habilidades motoras passíveis de serem modeladas tridimensionalmente), além de ser oferecido na modalidade “a distância”.

#### 11.1.1. O Curso de Aperfeiçoamento em Vigilância Alimentar e Nutricional na Atenção Básica à Saúde a Distância

Face à lacuna de capacitação nos temas alvo do SISVAN, incluindo-se as técnicas antropométricas, a da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca /Fiocruz passou a oferecer, desde a década do final da década de 80 o Curso de Aperfeiçoamento em Vigilância Alimentar e Nutricional na modalidade “presencial” de ensino. A partir de 1999, época coincidente com o lançamento do Programa de Educação a Distância, este curso amplia seu alcance, passando a integrar a oferta de cursos regulares a distância desta Instituição.

O Curso visa capacitar profissionais (de nível superior e médio) que atuam na área de saúde e nutrição, envolvidos direta ou indiretamente na implantação ou implementação de Sistemas de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN). Os alunos concluintes de nível superior são certificados pela ENSP/Fiocruz com o nível de Aperfeiçoamento e Vigilância Alimentar e Nutricional (uma vez que a ENSP/Fiocruz é credenciada para certificar cursos de pós-graduação a distância. Já os concluintes de nível médio recebem uma declaração de Desenvolvimento Profissional.

O Curso possui uma carga horária total de 180 horas, para as quais o aluno deve dedicar-se aos estudos por um tempo médio de quatro a seis horas semanais.

O material didático do Curso (Figura 38) é composto por 1 fita VHS, 1 CD-ROM, 3 livros (Guia do aluno: normas e informações sobre o Curso, o Diagnóstico Nutricional entre outros temas) e um AV restrito à comunidade do Curso destinado à comunicação e interação da comunidade de aprendizagem.



**Figura 38. Materiais Didáticos do Curso de Aperfeiçoamento em Vigilância Alimentar e Nutricional**

O Quadro 18 apresenta o número de alunos egressos distribuídos por ano desde o início do Curso.

**Quadro 18. Curso de Aperfeiçoamento em Vigilância Alimentar e Nutricional: número de profissionais formados**

	2003	2004	2005	2006	Total
Alunos formados	19	7	15	54	96

Acredita-se que, na medida em que os profissionais ligados ao SISVAN tenham acesso a um recurso pedagógico disponível na internet e, portanto, de livre acesso, o número de profissionais capacitados a desenvolver os procedimentos antropométricos aumente.

Mesmo contando com diferentes mídias, no que concerne ao treinamento das técnicas antropométricas, as quais requerem o desenvolvimento de habilidades físico-motoras, não eram contemplados pelo material didático do Curso, demanda que motivou o desenvolvimento deste estudo.

## **11.2. Fases do desenvolvimento do projeto de tese**

O desenvolvimento do projeto previu o desenvolvimento de um Ambiente Virtual de Aprendizagem, integrando os seguintes elementos:

1. Pesquisa teórica
2. Desenvolvimento do protótipo/aplicação
  - 2.1. Modelagem tridimensional.
  - 2.2. Desenvolvimento do Ambiente em RV (desenvolvido em linguagem VRML).
  - 2.3. Desenvolvimento da Interface (Ambiente desenvolvido em linguagem HTML, a fim de permitir o acesso via Internet.
3. Avaliação do Protótipo/aplicação

O público-alvo do projeto, de forma geral, é o mesmo do Curso. Somam-se a estes, porém, os agentes locais de saúde (geralmente de nível básico de escolaridade) atuantes nos processos de Vigilância Alimentar e Nutricional e ligados ao SISVAN.

A fim de restringir o escopo de utilização da aplicação para fins de avaliação bem como prover uma tecnologia passível de ser aplicada em um contexto real, assumiu-se algumas prerrogativas: linguagem fácil, navegação/utilização amigável, padrão gráfico interessante e motivador.

### **1. Pesquisa teórica: eixos estruturantes da pesquisa de tese**

A pesquisa teórico-bibliográfica foi realizada, tendo como eixos estruturantes:

- Construtivismo (e sócio-construtivismo)
  - Aprendizagem significativa
  - Educação Libertadora
  - Pedagogia histórico-crítica

- Pedagogia Problematizadora
- Tecnologia de Realidade Virtual (RV)
  - Potencialidades da utilização da RV na Educação.
- Metodologias de avaliação de produtos informáticos para educação

## 2. Desenvolvimento do protótipo/aplicação

### 2.1. Modelagem 3D

Realização da modelagem tridimensional dos instrumentos utilizados para a realização dos procedimentos antropométricos (pesar e medir).

Como base para a elaboração dos modelos foram utilizadas imagens produzidas no Centro de Saúde Escola Germano Sinval Faria (CSE-GSF), Unidade integrante da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca da Fundação Oswaldo Cruz. O CSEGSF constitui-se como Centro Colaborador em Alimentação e Nutrição da Região Sudeste. No CSEGSF, os procedimentos antropométricos são realizados de forma rotineira nos programas de saúde da família, da mulher, da criança e do idoso, sendo uma das atividades que precedem a consulta médica ambulatorial.

As imagens digitais capturadas foram utilizadas como base para a elaboração da modelagem 3D, ou seja, além do modelo propriamente dito, das imagens foram retiradas as texturas utilizadas nos modelos de forma a torná-los o mais real possível.

#### 2.1.1. Os instrumentos modelados foram:



**Figura 39. Antropômetro pediátrico horizontal**



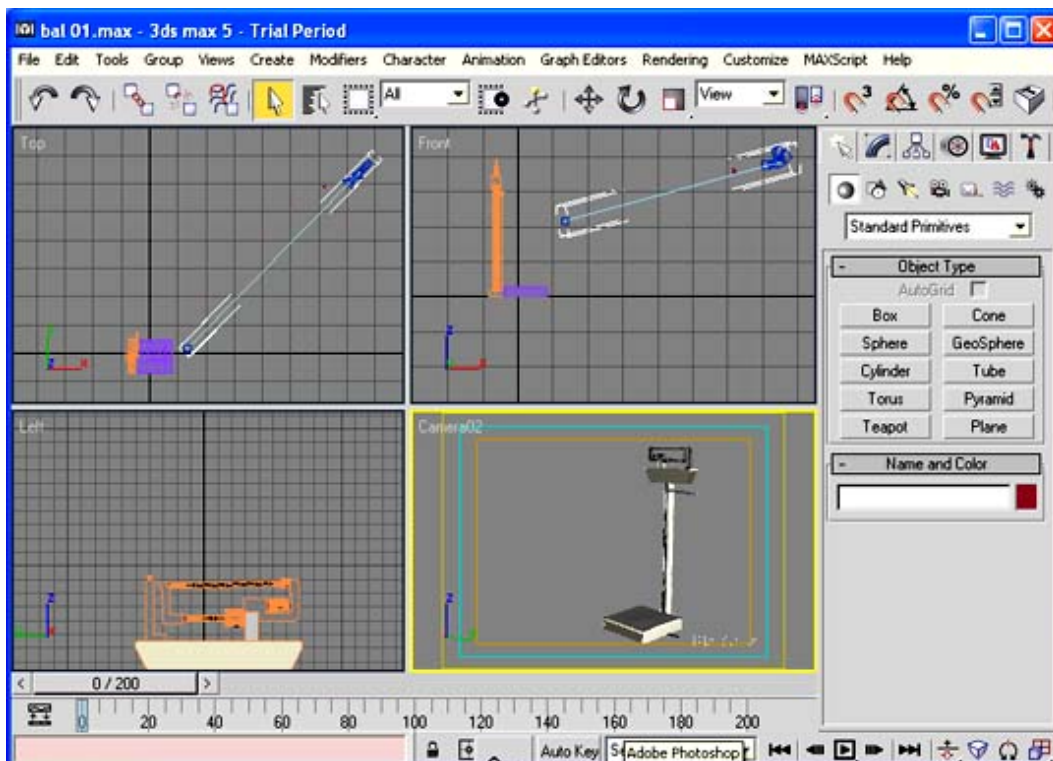
**Figura 40. Antropômetro vertical**



**A. Adulto****B. bebê****Figura 41. Balança Analógica**

*Imagens: Jorge Barilli*

Para a modelagem (Figura 42) foi utilizado o pacote computacional 3D *Studio Max* (ou simplesmente *3D Max*), atualmente em sua 9ª versão, que é um *software* profissional para modelamento, animação e renderização de alta qualidade, com luzes, sombras, transparências, etc. Com a renderização é possível criar imagens fotorealísticas, simulando ambientes, cenários e outros recursos de objetos tridimensionais. É considerado um dos principais *softwares* proprietários para geração de animação digital tridimensional. Além das facilidades apresentadas, o *3D Max* foi utilizado no presente estudo pelo fato de exportar arquivos em formato VRML.

**Figura 42. Modelagem de instrumento balança analógica em 3D Max**

As figuras 43, 44 e 45 apresentam os modelos desenvolvidos:

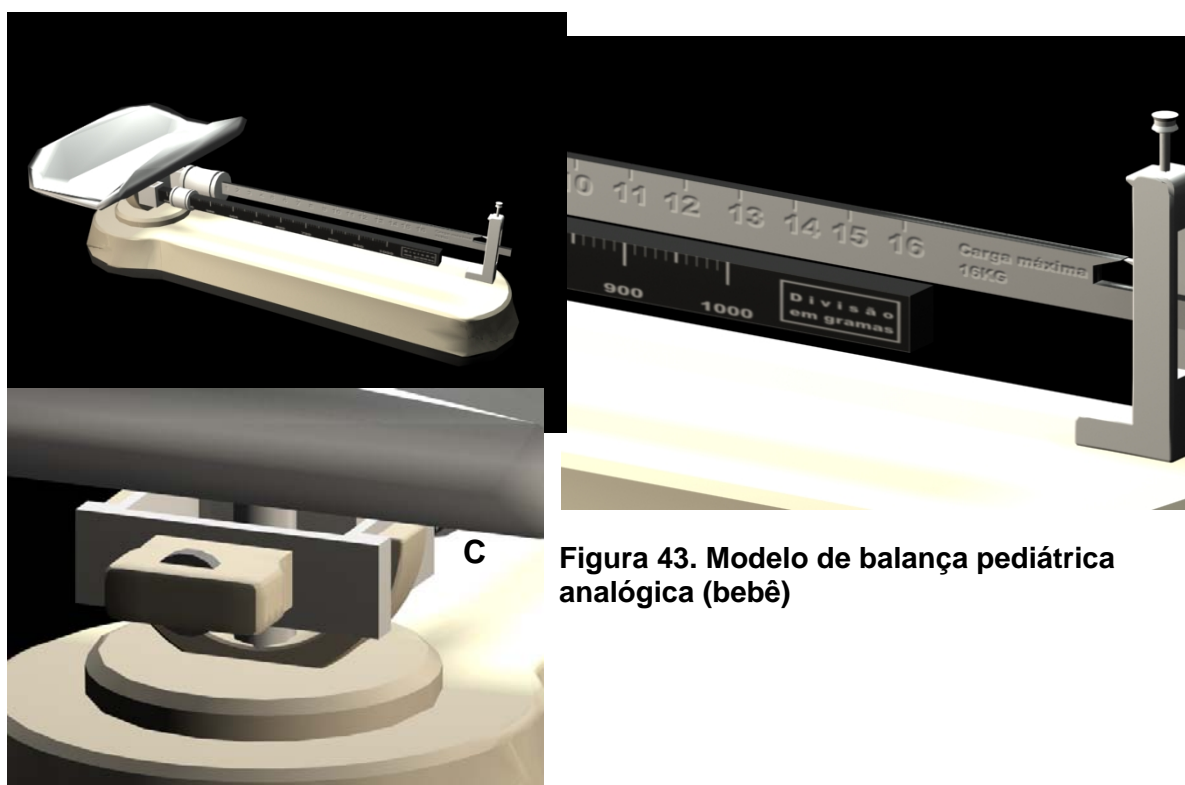


Figura 43. Modelo de balança pediátrica analógica (bebê)

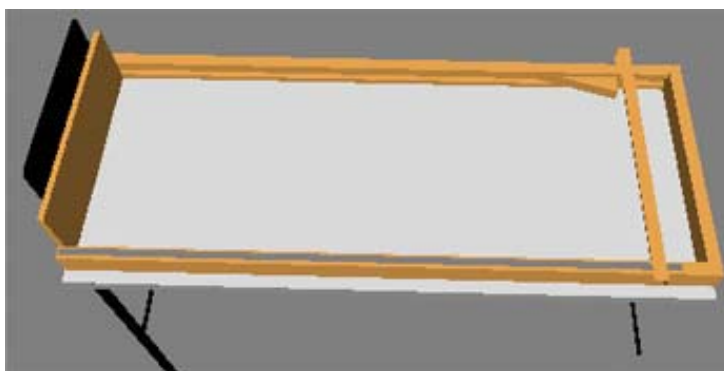
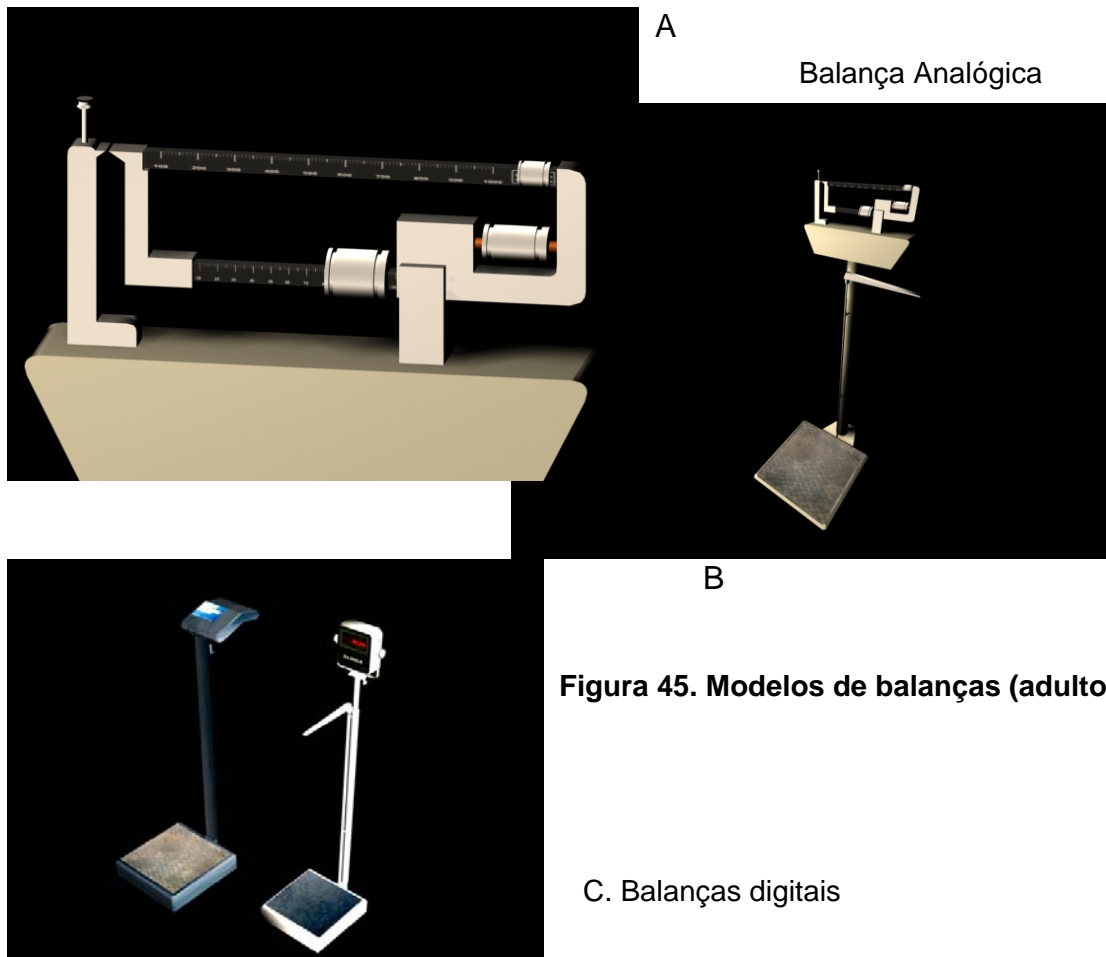


Figura 44. Modelo de Estadiômetro de mesa para medir bebê.



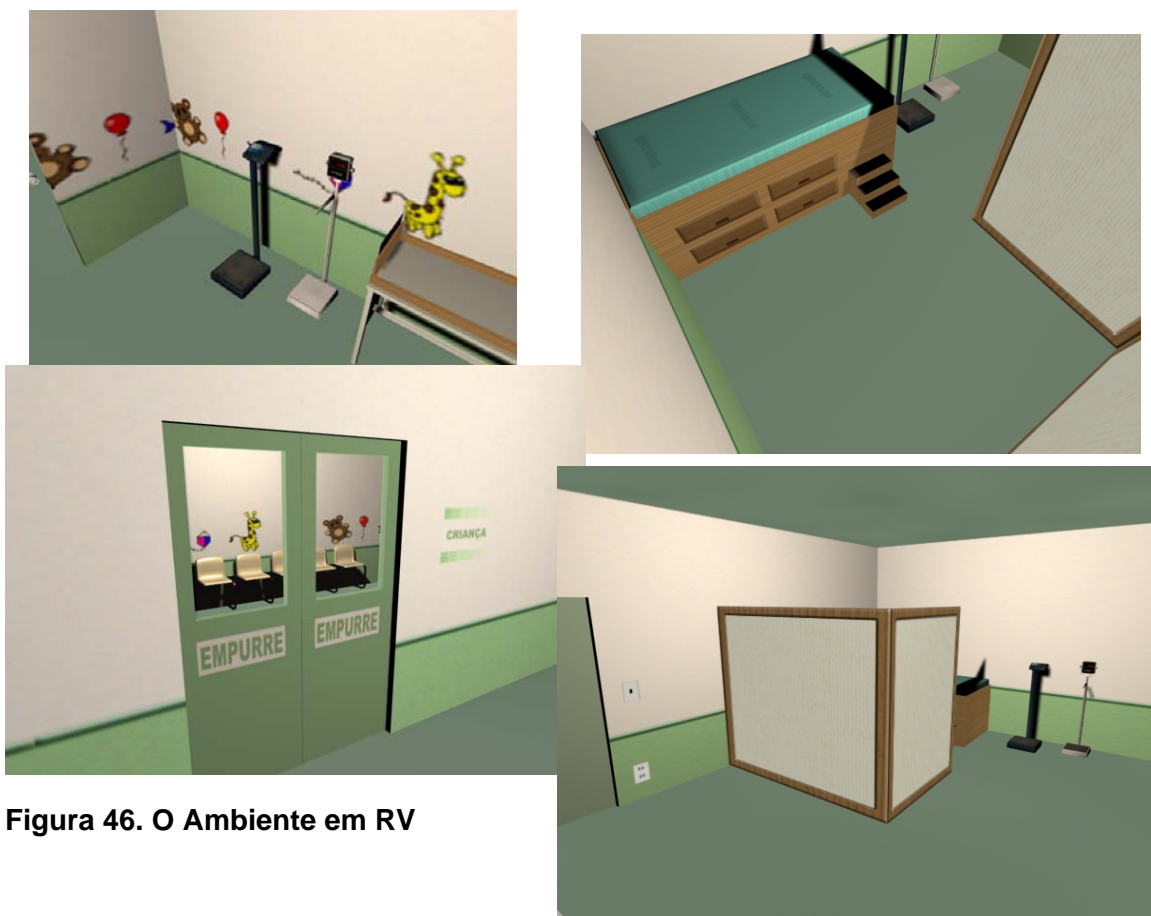
**Figura 45. Modelos de balanças (adulto)**

### 2.1.2. A modelagem do ambiente de RV

Os ambientes em RV dividem-se em: A) passeio virtual – destinado a prover um passeio estimulante com o uso do mouse; B) ambiente para interação – ambiente destinado à realização dos procedimentos antropométricos. A fim de simular o ambiente real onde acontece a realização dos procedimentos antropométricos, foi modelado um ambiente virtual irreal, ou seja, desenvolvido segundo a criatividade do profissional especializado em modelagem 3D.

Para a visualização de ambientes apoiados em RV, há a necessidade de instalação de um *plug in* (programa que possibilita a execução de aplicações RV – VRML – na internet). Este estudo utilizou o *plug in* CORTONA de utilização livre.

## A) Passeio virtual



**Figura 46. O Ambiente em RV**

## B) ambiente para interação

Ambiente destinado à interação aluno-sistema computacional. A interação se dá na medida em que o aluno realiza os procedimentos antropométricos.

Como o público-alvo do protótipo/aplicação é leigo (não pertencentes à área das ciências da computação), o sistema provê orientações passo-a-passo (texto). Além disso, em algumas subáreas do sistema, a possibilidade de cliques foi restringida. Isso se justifica no fato de o *plug in* RV utilizar controles muitas vezes difíceis de serem operados.



**Figura 47. Ambiente de Interação (RV)**

Orientações passo-a-passo

### C. Os modelos humanos

Para a realização dos procedimentos foram modelados dois personagens virtuais – adulto e bebê – simulando pacientes humanos (Figuras 48 e 49). Os modelos apresentam o mínimo de vestuário possível, conforme recomendado pelas técnicas antropométricas.



**Figura 48 . Modelo humano adulto**

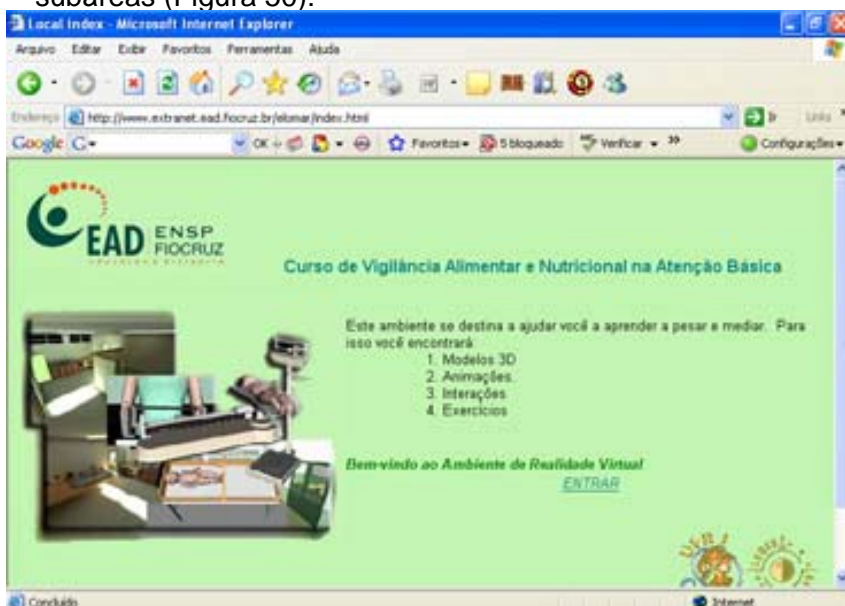


Figura 49. Modelo humano bebê

## 2.2. O Ambiente Virtual HTML

A fim de prover o acesso ao protótipo/aplicação de forma remota, o projeto previu a construção de uma ambiente virtual (HTML) disponível na Internet, o qual encontra-se “hospedado” no provedor da EAD/ENSP.

Para a navegação amigável e orientação em sua utilização, este, que é o Ambiente Virtual Complementar de Aprendizagem propriamente dito, é dividido em subáreas (Figura 50):

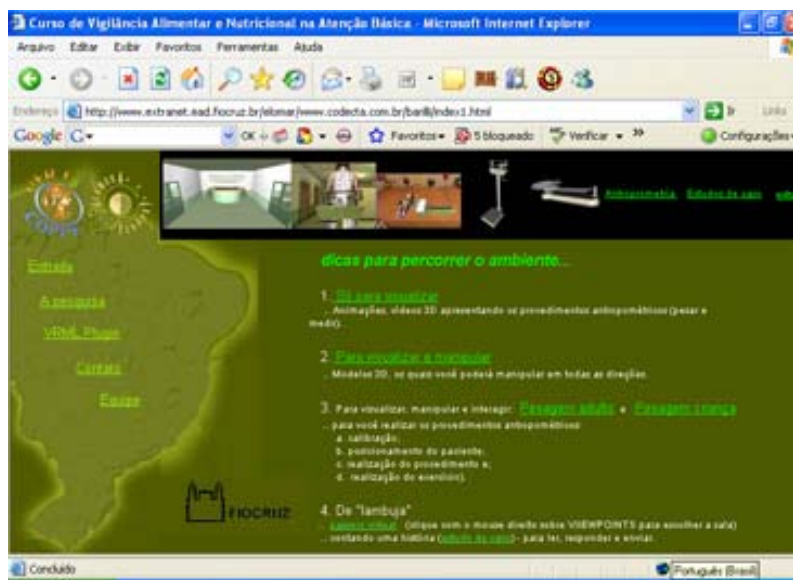


1. Entrada – página index  
([www.etrinet.ead.fiocruz.br](http://www.etrinet.ead.fiocruz.br))

## 2. Área de seleção – subdivida em:

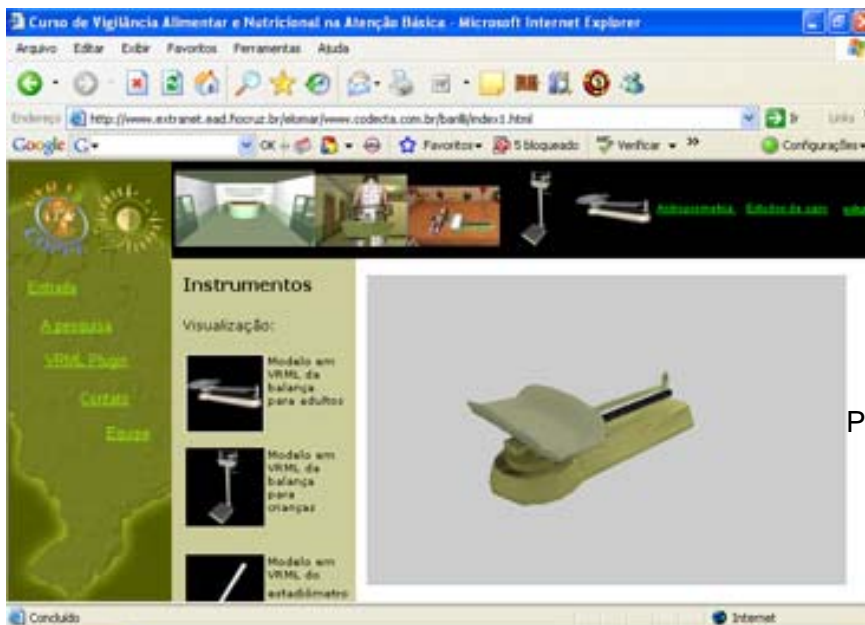
- a. **Para visualizar** – animações 3D dos procedimentos antropométricos.

Página de seleção



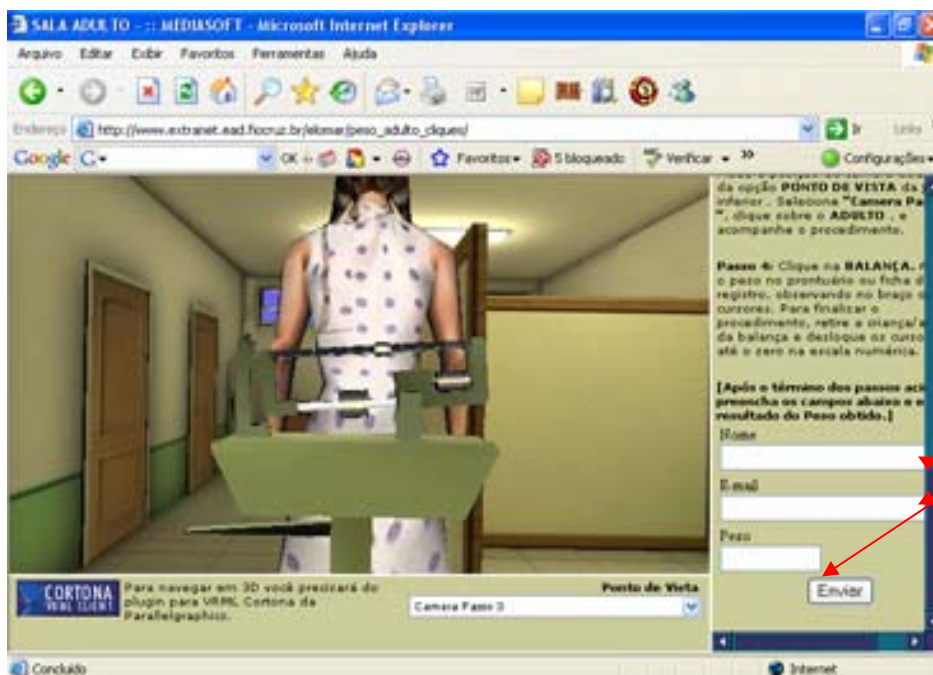
Área “ Para visualizar”

- b. **Para visualizar e manipular** – aqui o aluno pode manipular os instrumentos 3D, aproximando-os e girando-os em todas as direções.



Para visualizar e manipular

- c. **Para visualizar, manipular e interagir** – área apoiada em RV na qual o aluno realiza os procedimentos antropométricos e realiza exercícios (após realizar o procedimento, o aluno preenche campos com as seguintes dados: resultado da pesagem ou medição, nome e *email*. Está dividida em: Pesagem da criança e Pesagem do adulto.

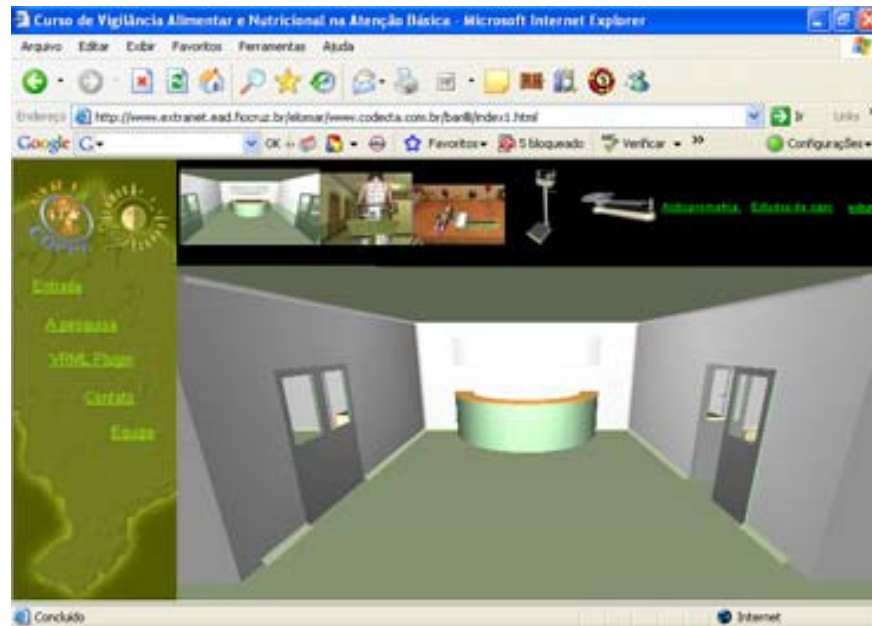


O sistema trabalha com 5 diferentes resultados (pesos), apresentando-os aleatoriamente.

Campos para preenchimento







**Figura 51. Passeio virtual**

**Além deste, o Ambiente ainda apresenta as subáreas:**

- Antropometria – ambiente apresentado informações textuais sobre o tema alvo do caso de estudo.
- A pesquisa – informações sobre o presente estudo.
- Equipe
- Contato
- link para instalação do *plug in* CORTONA.

O sistema de avaliação da aprendizagem consiste em realização de exercícios e um estudo de caso (já mencionado). Em ambos os casos, os dados são preenchidos em campos específicos e posteriormente enviados para um endereço eletrônico específico.

## 2.3. Metodologia de avaliação do protótipo/aplicação

### 2.3.1. Pressupostos teóricos

#### 2.3.1.1. *Avaliação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem*

Sampaio et al. (2000), consideram que a avaliação pode ser conceituada como um processo através do qual se estabelece um julgamento de valor sobre as coisas. Logo, para o autor, a avaliação de tecnologias de aprendizagem está relacionada com o julgamento do valor educacional destas inovações.

Ambiente virtual é entendido como "não-presencial", com todo o potencial do presencial. Um ambiente virtual é aquele que propicia a interação e cooperação, possibilitando que o aluno tome decisões, "faça funcionar", analise, interprete, observe, teste hipóteses, elabore, ou seja, construa relações nas quais constituem aprendizagens consideradas de valor. O termo "virtualização" corresponde ao processo pelo qual um espectador humano interpreta uma impressão sensória moldada para ser um objeto inserido em um ambiente diferente do físico. (BARILLI, 2006).

Já...

...o entendimento de AVAs<sup>27</sup> vai além da idéia de um conjunto de páginas educacionais na Web ou de sites com diferentes ferramentas de interação e de imersão (realidade virtual). Entendemos que um ambiente virtual de aprendizagem é um espaço social, constituindo-se de interações cognitivo-sociais sobre ou em torno de um objeto de conhecimento: um lugar na Web, "cenários onde as pessoas interagem", mediadas pela linguagem da hipermídia, cujos fluxos de comunicação entre os interagentes são possibilitados pela interface gráfica. O fundamental não é a interface em si mesma, mas o que os interagentes fazem com essa interface. Nesse sentido, o plano pedagógico que sustenta a configuração do ambiente é fundamental para que este possa ser um espaço onde os

---

<sup>27</sup> Ambientes Virtuais de Aprendizagem

interagentes se constituam como elementos ativos, co-autores do processo de aprendizagem (VALENTINI & SOARES, 2005).

Um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) é uma tecnologia educacional que pode ser avaliada sob diversos aspectos que irão orientar diferentes julgamentos (BRASILEIRO FILHO, 2002).

Tais aspectos podem relacionar-se aos requisitos técnicos, facilidade de uso, padrão gráfico, aspectos ergonômicos, acesso, acessibilidade (permite a utilização por pessoas com restrição física) e, atribuindo-se maior importância, quanto à adequação pedagógica (atividades colaborativas e motivadoras, contextualidade, avaliação etc.), atualidade do conteúdo, recursos de interação/comunicação e de pesquisa, compatibilidade com sistemas operacionais e custo.

Segundo Gladcheff (2001), não se pode avaliar um *software* educacional apenas por critérios técnicos (portabilidade, eficiência etc.), uma vez que recursos voltados para aprendizagem envolvem fatores multidisciplinares (pedagógicos, culturais, sociais, políticos, mentais etc.), fazendo de seu processo avaliativo, tarefa complexa e delicada; mesmo porque a utilização de tais recursos somente se justifica quando o objetivo é a qualidade da aprendizagem.

Na busca por um modelo teórico que contemplasse a avaliação segundo critérios técnicos e pedagógicos, o presente estudo adotou, como paradigma adequado para avaliar produtos digitais para Educação, além dos indicadores técnicos, a inserção de indicadores pedagógicos.

### 2.3.2. Indicadores técnicos

De forma geral os critérios técnicos utilizados para avaliação da qualidade de *software* estão ligados à usabilidade (ISO 9241-11), aplicabilidade (ISSO/IEC 9126-1) e funcionalidade.

#### a. Usabilidade (norma ISO 9241-11)

... se refere à medida da capacidade dos usuários em trabalhar de modo eficaz, efetivo e com satisfação. A usabilidade de produtos pode ser melhorada pela incorporação de

características e atributos conhecidos como capazes de beneficiar os usuários em um contexto particular de uso. De modo a determinar o nível de usabilidade alcançado é necessário medir o desempenho e satisfação dos usuários trabalhando com um produto.

Os estudos de usabilidade visam apontar falhas na concepção do produto com vistas à sua solução e conseqüente qualidade para utilização do usuário.

Como visto no item 7, na Interação Humano-Computador(IHC) e na Ciência da Computação, usabilidade normalmente se refere à simplicidade e facilidade com que uma interface, um programa de computador ou um *website* pode ser utilizado.

A usabilidade, também pode ser entendida como qualidade comunicativa ou comunicabilidade (PRATES, 2003). Dentro dessa abordagem, os pontos a serem observados são (BARILLI, 1994; BARBOSA, 2002;):

- ◆ facilidade de aprendizado – tempo e esforço cognitivo despendidos no aprendizado no que se refere a utilização do sistema;
- ◆ eficiência de uso – possibilidades que o sistema provê para interação;
- ◆ produtividade no uso – verifica se o usuário consegue interagir com as possibilidades acima de forma rápida e eficaz;
- ◆ satisfação do usuário – prevê a avaliação subjetiva da aceitação do sistema pelo usuário integrando pontos ligados a emoção (prazer, frustração etc.) ;
- ◆ flexibilidade – diferentes formas de representação/apresentação das informações;
- segurança no uso – refere-se ao grau de proteção, ou seja, como evitar que o usuário fique exposto a conseqüências desfavoráveis para seu equipamento (erros/comprometimento de sistemas), assim como para seu trabalho ou saúde.

#### *b. Aplicabilidade*

- Navegabilidade
- Comunicação gráfica (cores, imagens, diagramação): motivadora, agradável, adequada aos padrões institucionais.
- Legibilidade do conteúdo textual.

### c. Funcionalidade

Aqui a funcionalidade, refere-se ao objetivo do sistema que é facilitar o processo de aprendizagem.

- ♦ utilidade – refere-se a funcionalidade do sistema (ferramentas);

#### 2.3.3. Indicadores pedagógicos

Parece óbvio que instituições educacionais são intensas em conhecimento e que esse último reflete um processo de construção individual e coletiva (social) que inicia e se renova a partir das pessoas. Nesse contexto pode-se concluir que a avaliação de uma aplicação orientada ao processo pedagógico deve considerar indicadores ligados ao processo de construção do saber a partir da visão de mundo do indivíduo, suas percepções, seu conhecimento.

A EAD-ENSP orienta seus processos educativos dentro dos princípios construtivistas da aprendizagem. Esses princípios definem a proposta pedagógica seguida, impondo um processo avaliativo contínuo e processual. Seria um contra-senso desenvolver um sistema construtivista que apresente sistema de múltipla escolha, certo/errado etc..

No contexto profissional, alvo da EAD/ENSP, isso pode ser conseguido a partir da realidade do aluno a qual revela suas demandas de formação. A EAD/ENSP constrói seus cursos partindo do sujeito da aprendizagem e seu contexto de trabalho. Busca potencializar mudanças nos processos de trabalho, problematizando questões da própria prática. Na construção do projeto educativo, busca-se resposta para as questões apresentadas na Figura 52.

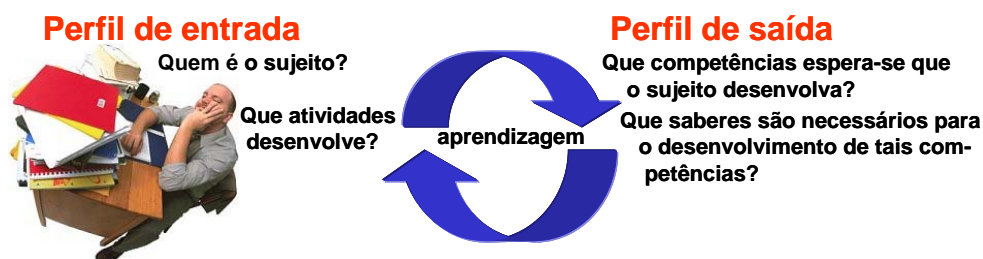


Figura 52. Questões fundamentais para o processo de construção de processos educativos a distância

A avaliação, segundo Coll et al. (2001), “ é dar um juízo de valor sobre o que os alunos estão aprendendo, em função do que o professor conta”. Ao avaliar, portanto, tem-se como critérios:

- 1-Expectativa, ou seja, a intenção educativa para fazer um juízo de valor;
- 2-Indicadores, que são as tarefas específicas que foram pactuadas a serem avaliadas;
- 3-Relacionar os indicadores com as expectativas para dar um juízo de valor;
- 4-Objetividade entre o que se propôs e o que o aluno demonstrou aprender;
- 5-Codificar os indicadores;
- 6- Dimensão comunicativa para um destinatário. Nesse ponto, a avaliação feita pelo tutor/professor, dará a possibilidade de um olhar que atravessa os aspectos quantitativos de uma avaliação formal para uma dimensão em que o aluno se autorize, se responsabilize para efetivar a tomada de decisões para as mudanças em suas práticas. O processo avaliativo se dá no percurso. Tutor/professor e aluno vão desenhando as trilhas desse percurso, ampliando o diálogo com outros parceiros. Parte-se da experiência e das práticas vividas para construir novos sentidos e conhecimentos.

A trajetória da EAD/ENSP tem sido marcada por projetos sociais em educação na saúde que propiciam a reflexão organizada sobre a ação cotidiana do aluno/trabalhador em serviço, criando espaços de discussão em coletivos.

Logicamente, avaliar produtos para educação profissional, além de indicadores pedagógicos, deve prever a oportunidade de que se realize sob uma ótica multidisciplinar, ou seja, sob o olhar dos sujeitos envolvidos. Além do público-alvo (aluno), a avaliação (validação) do sistema deve ser realizada pelas equipes envolvidas no desenvolvimento e manutenção da proposta educativa, constituídas por educadores, especialistas de conteúdos, gestores, tecnólogos educacionais, *designers*, informatas/desenvolvedores etc.. (BARILLI, 1994).

Na busca por integrar esses pressupostos, a metodologia de avaliação do protótipo/aplicação baseou-se no modelo denominado Avaliação Analítica (AA), apresentado a seguir.

#### 2.3.4. O modelo da Apreciação Analítica

Este modelo é utilizado para metodologias avaliativas de produtos informáticos para educação/formação.

A AA baseia-se na observação, análise e julgamento como estratégia adequada para aplicação nas fases de planejamento e desenvolvimento, como para a seleção de materiais educativos (STRUCHINNER et al, 1998 apud BARILLI, 1994). Por isso, pode ser utilizado, tanto na construção da proposta pedagógica, quanto na seleção e validação de *softwares* e ambientes educacionais.

A proposta de “Apreciação Analítica” para materiais educativos informatizados (LEVERIDGE, 1986) adaptada às características de linguagem e estrutura de sistemas hipermídia oferece um modelo flexível de análise do material informatizado. Este modelo não se baseia em apenas um método de avaliação, mas em vários procedimentos e leva em conta a experiência e as representações dos sujeitos envolvidos no processo educacional, fundamentais para a compreensão da aplicação e do uso destas novas tecnologias educacionais. Um dos componentes desse modelo é o painel de especialistas, onde profissionais de áreas relacionadas ao conteúdo e aos processos técnico-pedagógicos envolvidos no sistema analisam e validam o material educativo em diversos aspectos relevantes (STRUCHINNER et al., 1998).

A AA consiste na execução de procedimentos previamente estabelecidos, envolvendo as seguintes etapas:

- Levantamento de critérios voltados para assegurar a qualidade do material;
- a utilização do material pelos diversos sujeitos envolvidos;
- coleta de informações através de diferentes instrumentos (questionários, fitas de áudio, vídeo etc.),

Os elementos tidos como relevantes para a apreciação de materiais educativos e interativos pelo corpo discente são:



- processos educacionais – incluindo-se: relevância do conteúdo, lógica das relações entre conceitos, lógica das relações entre conceitos e envolvimento cognitivo e afetivo do aluno;
- instruções para uso do material: clareza e facilidade de aprendizagem;
- interface: navegabilidade, facilidade de uso, lógica entre contextos e/ou telas e compatibilidade do equipamento e interação;
- apresentação do programa e utilização de recursos gráficos consonantes com os objetivos e função pedagógica.

### 2.3.5. Adaptação do modelo de AA: olhar multidisciplinar

Barilli (1994) aplicou este modelo para avaliar um sistema multimídia para processos educativos ligados ao tema Sistemas de Informações Geográficas. O objetivo era o aprendizado de conceitos básicos de Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Neste estudo, os sujeitos envolvidos no modelo de AA, receberam a denominação de **Profissionais Especialistas (PEs)**. O objetivo de tal adequação, foi possibilitar a apreciação multidisciplinar do sistema, de forma a possibilitar sua avaliação segundo diversos “olhares”. Para tal, a autora constituiu a equipe de avaliadores distribuídos nos seguintes perfis de PÉS e áreas:

1. Tecnologia Educacional.
2. Tecnologia de *software*.
3. do tema alvo do conteúdo do sistema.
4. *Desing*.
5. Docentes
6. Alunos.(profissionais do campo da saúde pública).

O instrumento de AA utilizado continha questões básicas, as quais eram respondidas pelo conjunto de PEs e questões específicas de acordo com o perfil dos mesmos.

No presente trabalho, além dos indicadores técnicos e pedagógicos, a metodologia de avaliação do protótipo/aplicação se fundamenta no modelo AA.

### 2.3.6. O modelo GQM (*Goal Question Metric*)

O método GQM foi primeiramente proposto por Brasilli (DE SOUZA, 2003), segue o paradigma de *Avaliação Orientada a Objetivo* com vistas a atuar como metodologia genérica para o desenvolvimento de avaliação da qualidade de produtos e processos na área de Engenharia de *Software*. O paradigma GQM baseia-se no pressuposto de que pode haver mensuração orientada por objetivos.

O GQM supõe que para se medir eficazmente, há que se estabelecer alguns objetivos para que estes apontem questões e estas orientem a determinação de métricas para um contexto particular (DE SOUZA et al., 2006). Em outras palavras, este método aplica métricas sobre objetivos previamente definidos permitindo, dessa forma, avaliá-los identificando lacunas a serem preenchidas e aspectos a serem (re)elaborados.

Apesar de outros modelos encontrados na literatura (QFD - *Quality Function Development*; SQM - *Software Quality Metrics*; MAQS - Módulo de Avaliação de Qualidade de *Software*...), este trabalho adotou o método chamado GQM pelo fato de se destinar a avaliação contínua de um produto de *software* assim como de um processo. Tal característica se adequa aos princípios construtivistas da aprendizagem, os quais exigem um acompanhamento contínuo e processual. O objetivo do GQM é caracterizar e fornecer um melhor entendimento sobre os processos, produtos, ambientes e recursos.

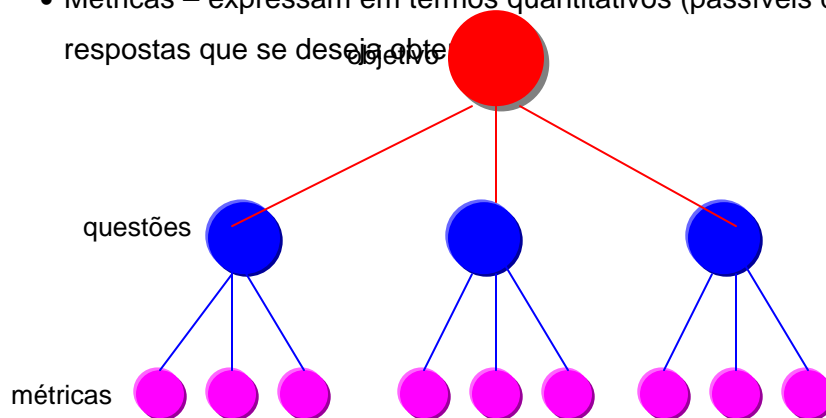
Considera-se que o método possui 3 níveis de realização (DE DOUSA et al., 2003):

1. Conceitual – definição do escopo ou objetivo a ser medido (processo, produto, ambiente, recurso etc.).
2. Operacional – conjunto de questões que ajudam a caracterizar o objeto e sua relação no contexto de qualidade.
3. Quantitativo - definição das métricas ou do conjunto de dados a serem obtidos em relação a cada uma das questões apontadas.

Desta forma, os elementos do modelo GQM são (Figura 53):

1. Modelo

- Objetivo – envolvendo 5 aspectos: objeto do estudo (produto ou processo); propósito (determinar, caracterizar, melhorar... algum aspecto de qualidade do objeto a ser avaliado); foco de qualidade
- Questões – informações expressas em linguagem natural. As respostas devem ser concernentes aos objetivos.
- Métricas – expressam em termos quantitativos (passíveis de mensuração) as respostas que se desejam obter



**Figura 53. Modelo GQM**

## 2. Método

- Planejamento
- Execução
- Interpretação

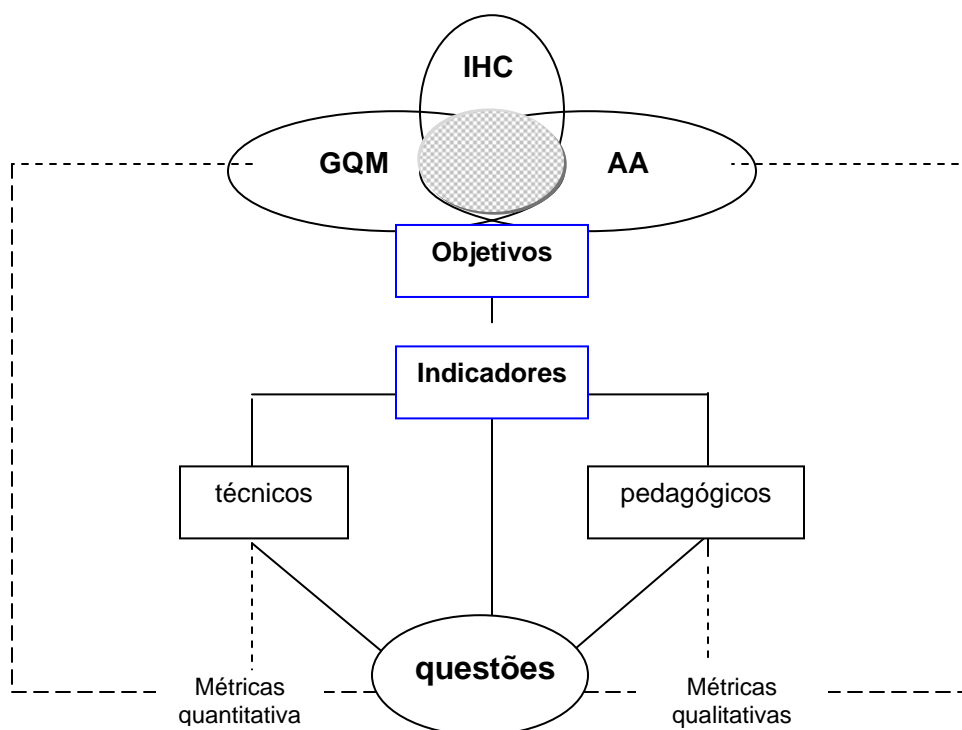
O Quadro 19 apresenta o método distribuído em fases e ações (BERGHOUT & SOLLINGEN, 1999; GLADCHEFF, 2001):

**Quadro 19. Implementação do método GQM segundo fases e ações**

FASE	AÇÕES
Planejamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir a(s) equipe(s) que participará(rão) do GQM</li> <li>• Selecionar a área alvo do método</li> <li>• Formação/treinamento da equipe nos conceitos e pressupostos do método</li> </ul>
Definição	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição dos objetivos do GQM</li> <li>• Definir/levantar as questões a serem respondidas.</li> <li>• Definir e refinar as métricas.</li> <li>• Promover a revisão dos planos de GQM</li> </ul>
Coleta de Dados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coletar os dados com base nas métricas definidas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observação e análise dos dados coletados.</li> <li>• Levantamento de conclusões pela equipe de GQM.</li> </ul>

Interpretação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respostas às questões definidas/ levantadas</li> </ul>
Comunicação de resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparação do documento final</li> <li>• Composição da base de conhecimento</li> </ul>

Levando-se em consideração os referenciais teóricos aqui apresentados, o presente estudo propõe o Modelo de Avaliação Métrico-Pedagógico (MAMP), fruto da integração dos Métodos GQM e Avaliação Analítica, utilizando indicadores e métricas técnicas e pedagógicas, apresentado na Figura 54.



**Figura 54. Modelo de Avaliação Métrico-Pedagógico (MAMP)**

### 2.3.7. Implementação da validação do protótipo/aplicação (Quadro 20)

Como o objeto do presente trabalho é estudar a utilização de ambientes de aprendizagem baseados em realidade virtual na modalidade educativa a distância, aliado ao fato de sua aplicação estar inserida em um contexto educativo real da área da saúde, o protótipo/aplicação se constitui tão somente como ambiente complementar do Curso alvo do estudo de caso. Isso significa dizer que os processos de avaliação apoiados nos princípios construtivistas da aprendizagem (centrados no diálogo, na interação da

comunidade de aprendizagem e na realidade social do aluno), já se inserem na linha pedagógica adotada pelo curso. Entretanto, mesmo observando-se a especificidade da tecnologia adotada, procurou-se, aqui, contemplar tais princípios de forma a manter a identidade com os marcos que norteiam as propostas educativas da Educação a Distância da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca (EAD-ENSP - Fiocruz).

#### Quadro 20. A Utilização do Modelo MAMP

Conceitual			Operacional		Quantitativo/Qualitativo	
FASE	Ações	Objetivos	Questões		Métricas	
			<i>Indicador Técnico</i>	<i>Indicador Pedagógico</i>	<i>Indicador Técnico</i>	<i>Indicador Pedagógico</i>
Planejamento	Determinar o perfil de avaliadores: o Profissionais Especialistas (PE) e Alunos	Contemplar olhares diferenciados no processo de avaliação  Determinar o nível de experiência em EAD e sistemas computacionais RV		Local de utilização  Participação em cursos a distância  Utilização de sistemas RV		Em casa No trabalho Ambos  Sim/não  Sim/nao
Definição	Definição de objetivos	tempo gasto para sua familiarização	Tempo utilizado	Tempo utilizado	minutos	minutos
		nível de segurança sentida pelo usuário	Nível de segurança	Nível de segurança	Nº de Erros	Tipos de Erro
		Navegabilidade	Possibilidades de percurso	Liberdade de decisão de percurso	Nº de links	Caminhos percorridos
		Orientações para o uso	Instruções para o percurso	Orientações sobre as áreas e seus objetivos	Escala	Escala
		flexibilidade na apresentação da informação		Formas de representação da informação		Escala
		Satisfação do usuário		Motivação		Escala
		Comunicação gráfica/Legibilidade	Padrão gráfico	Padrão gráfico Legibilidade textual	Escala	Escala
		eficiência	Nível de interação com o sistema	Nível de interação com o sistema	Escala	Escala
		produtividade	Eficácia da interação	Eficácia da interação	Escala	Escala
		utilidade	Funcionalidade	Colaborou com a aprendizagem		Escala

Os indicadores pedagógicos são mais qualitativos e, por isso, utilizam métricas subjetivas; ao contrário dos indicadores técnicos mais quantitativos.

A metodologia de AA foi realizada por 97 pessoas, de diferentes perfis, segundo dois momentos: 1) presencial e; 2) a distância.

- 1) Momento presencial – foi realizado no dia 11 de julho de 2007 na sala multimídia da sede da Educação a Distância da ENSP/Fiocruz (Figura 55: A, B e C), onde a aplicação foi apreciada por 15 pessoas: 4 PEs, 1 aluna ativa do Curso, 8 profissionais de saúde atuantes no Centro de Saúde, e 2 Agentes Comunitários de Saúde (ACS), 1 professor / tutor. Após a interação com o ambiente e preenchimento do instrumento de apreciação (aproximadamente 40 minutos), os participantes (exceto especialistas), foram conduzidos ao Centro de Saúde da ENSP/Fiocruz, onde realizaram o procedimento apreendido em ambiente real (Figura 56: A e B).

Respondendo ao Estudo de caso



A

Interação

B

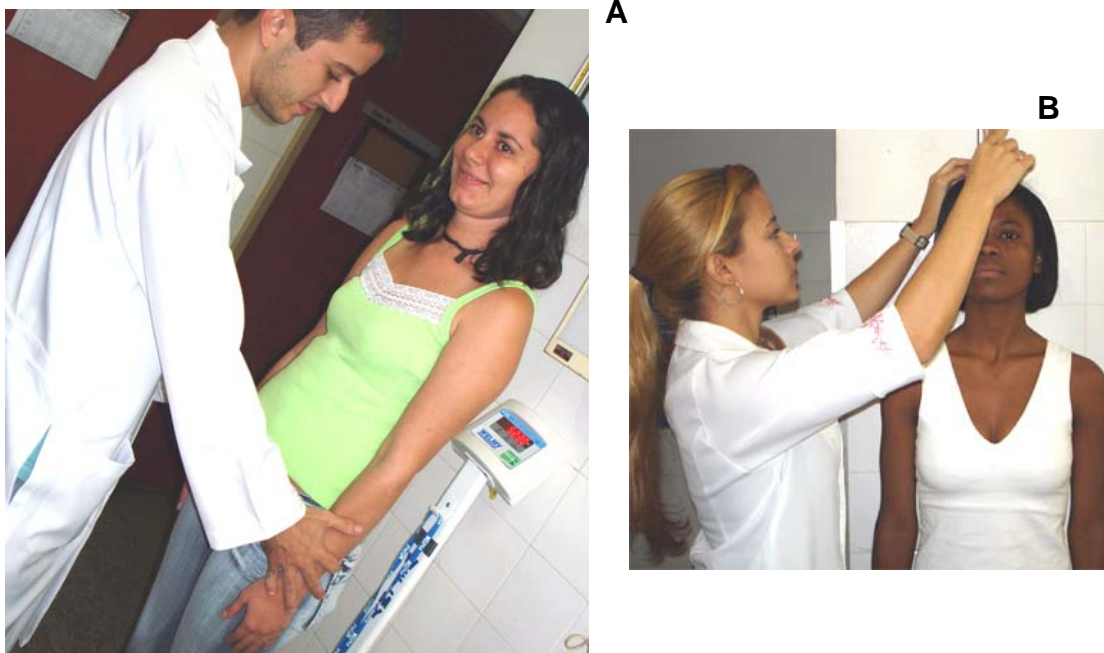


Respondendo ao Questionário de AA

C



**Figura 55. Momento presencial: interação**



**Figura 56. Momento presencial: execução do procedimento antropométrico (mundo real)**

- 2) Momento a distância – a AA foi realizada 82 pessoas através do acesso remoto (ao endereço eletrônico [www.extranet.ead.fiocruz.br/elomar](http://www.extranet.ead.fiocruz.br/elomar)), divididos em 7 estudante, 50 profissionais de saúde, 15 docentes do ensino presencial e 10 docentes do ensino a distância.

Em ambos os casos, após a interação com o protótipo/aplicação, a AA foi registrada através do preenchimento do Questionário de AA (ANEXO 1). No caso da AA a distância, o questionário foi remetido via endereço eletrônico (*email*).

Os resultados alcançados encontram-se discriminados no item 12.

## 12. RESULTADOS

---

No total, 189 voluntários interagiram com o AV e responderam aos exercícios propostos, sendo distribuídos em dois grupos, os que interagiram presencialmente e os que interagiram de forma remota.

Pelo fato de a metodologia de avaliação prever a interação com as subáreas do AV, com a tecnologia de RV, a participação nas atividades de verificação da aprendizagem (exercício e estudo de caso) e o preenchimento do questionário de AA, foram considerados como participantes do processo de avaliação/validação do protótipo/aplicação apenas aqueles que executaram todas as tarefas previstas. Desta forma, foram descartados 92 voluntários (todos inseridos no grupo de acesso remoto) sendo, portanto, considerados como participantes, apenas 97 voluntários. Deste contingente, 15 voluntários participaram do denominado *momento de avaliação presencial* (encontro organizado pela Coordenação do Curso a partir das orientações determinadas pela teoria de AA, realizado no dia 11/07/2007, na sala multimídia da sede da EAD/ENSP) e, devido à flexibilidade de acesso da internet, 82 participaram no momento *a distância*.

No *momento de avaliação presencial* participaram 2 PEs em RV, 1 tutor que também atua no ensino presencial, 2 PEs em *Desing*, 1 aluno ativo do Curso de Vigilância Alimentar e Nutricional, 3 Agentes Comunitários de Saúde (ACS) e 6 profissionais de saúde. Já no momento “a distância” participaram 27 PEs, 23 profissionais de saúde, 15 professores do ensino presencial, 10 tutores e 7 estudantes. Destes, 7 eram doutores e 20 mestres. Dos doutores, 1 era PEs em RV, 3 em *Design* e 3 em Tecnologia Educacional (EAD). Já, dos mestres, 10 eram tutores, 5 professores do ensino presencial e 5 profissionais ligados ao SISVAN.

A seguir encontram-se listados os resultados decorrentes dos momentos, presencial e a distância, segundo:



## 1. Perfil dos participantes

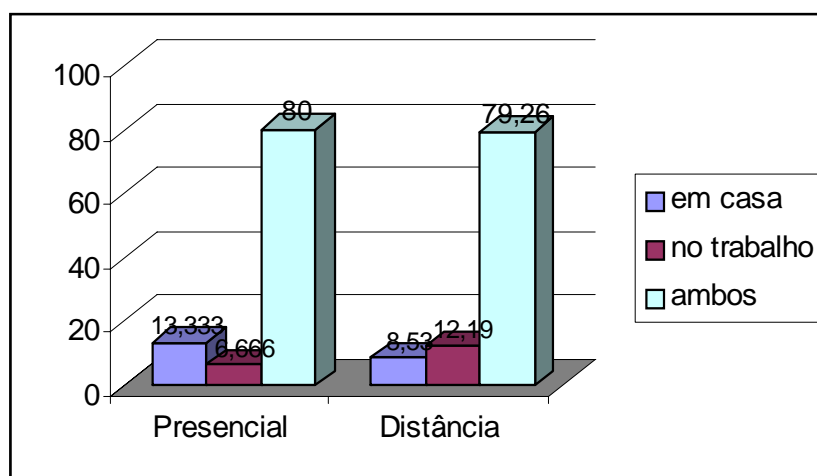
### 1.1. Faixas etárias

Faixas etárias	Presencial	Distância
20 – 30	8	7
30 – 40	3	31
40 – 50	3	44
Mais de 50	1	0
TOTAL	15	83

Aqui, o que chamou a atenção, foi o baixo número de participantes com mais de 50 anos de idade.

### 1.2. Nível de experiência dos participantes em relação a:

#### a. utilização de recursos informáticos:



**Gráfico 1. Nível de experiência dos participantes em relação aos. utilização de recursos informáticos**

Tanto no momento presencial (80%) quanto no momento “a distância” (79,26%), a maioria dos participantes utilizava computador em casa e no trabalho, inclusive os ACS, sugerindo uma mudança importante no que concerne à

democratização do acesso à informática. Além disso, todos os participantes do momento presencial possuíam endereço eletrônico (*email*) válido.

b. realização de cursos a distância.

Apenas 1 participante (PE em RV) declarou ter realizado algum curso a distância.

### 1.3. contato prévio com a Tecnologia de RV

Como esperado, apenas os PEs na Tecnologia de RV responderam afirmativamente à esta questão.

2. Em Relação ao tempo despendido para a familiarização com os caminhos, áreas e subáreas do ambiente virtual (navegação, orientação, localização) segundo a tabela abaixo, os participantes do momento presencial despenderam mais tempo do que os participantes do momento “a distância”.

	Presencial (%)	Distância (%)
Menos de 5 min	26,6	63,41
Aproximada 5 min	46,6	26,82
Mais de 5 min	26,6	9,75

3. Segurança do sistema computacional – 86,6% dos participantes do momento presencial e 90,24% no momento “a distância” reportaram *não haver erros* no sistema, sendo o mesmo **muito seguro**. 3,65% apontaram 2 erros de digitação.
4. 66.6% dos participantes presenciais e 84,14% dos “a distância”, consideraram **claras** as orientação, subsídios e objetivos a serem alcançados.
5. O padrão gráfico (imagens e cores) foi considerado como **muito bom** pela maioria dos participantes (53,3% presencial; 84,14 a distância).

Apenas 1 PE (em design) fez restrições ao padrão gráfico. O mesmo listou importantes observações que serão implementadas.

6. Em relação à linguagem utilizada, 73,3% dos participantes presenciais e 97,5% dos “a distância” consideraram **muito clara**.
7. Quanto ao nível de interação, os resultados foram:

	Presencial	Distância
muito bom	53,3	7,31
bom	40	67,07
ruim	6,6	25,60

Acredita-se que a decisão de limitar o nível de interação (justificada no fato de a maioria dos participantes não pertencerem à área da computação), colaborou para os resultados acima.

8. Os exercícios propostos foram considerados **adequados** por 100% dos participantes.
9. No que concerne ao sentimento decorrente do contato com o Ambiente Virtual, 86,6% dos participantes presenciais e 100% dos “a distância” declararam terem sentido **prazer**, fato que sugere a geração de um alto grau de motivação no público-alvo quando a RV é utilizada como recurso pedagógico. Curiosamente, os 2 PEs em RV (doutores em RV) que participaram do momento presencial, declararam terem sentido **frustração**, justificando *preferirem o real*.
10. No que se refere à Tecnologia de RV como recurso pedagógico potencializador da aprendizagem, 93,3% dos participantes presenciais e 100% dos “a distância” declararam que a mesma **colaborou com seu processo de aprendizagem**. Apenas 1 participante presencial declarou ter sido *indiferente*.

11. Finalmente, quanto à utilização da tecnologia de RV como recurso pedagógico para apoiar o desenvolvimento de habilidades motoras em atividades profissionais em Saúde Pública, dos participantes presenciais, 73,3% considerou como **adequada** e 26%, como **razoavelmente adequada**. Já 100% dos participantes “a distância” consideraram como **adequada**.

No momento presencial, a execução dos procedimentos antropométricos (Figura 56) foi observada por uma profissional ligada ao SISVAN, a qual declarou sua correção.

## 13. DISCUSSÃO E PERSPECTIVAS

### 13.1. Discussão teórica

Apesar de as principais diretrizes da teoria da Aprendizagem Significativa (Ausubel, 1978) terem sido apresentadas neste texto, com base nos estudos do professor Ítalo Modesto Dutra (2006) e colaboradores, considera-se pertinente a colocação de uma breve discussão, apresentando uma correlação entre as teorias Significativa e Espistemologia Genética (PIAJET, 1970/1990).

As fontes teóricas utilizadas para esta discussão advêm dos estudos do referido autor sobre os processos de construção de mapas conceituais como instrumentos de representação do sistema de significações ativados do sujeito e suas relações como base para a transformação e construção de novos significados. Tais estudos apóiam-se na teoria piagetiana (epistemologia genética), porém apresentam as principais idéias de Ausubel, estabelecendo um posicionamento crítico apresentado a seguir:

<b>AUSUBEL</b> <i>a aprendizagem é significativa quando...</i>	<b>DUTRA</b>
as idéias centrais, ou integradoras, de uma disciplina são aprendidas antes dos conceitos ou informações periféricos serem introduzidos.	as vezes as idéias consideradas como mais centrais, não têm lógica para todos os aluno
os limites do desenvolvimento cognitivo têm que ser respeitados	como saber onde os limites se encontram? Como saber em que fase do dev. Cognitivo o aluno está
Se definições precisas e corretas são enfatizadas e a ênfase for colocada explicitamente para delinear similaridades e diferenças entre conceitos relacionados	A precisão e correção são características subjetivas e individuais: o que é certo para o professor, pode não ser parao aluno.
De acordo com diferentes níveis os conceitos sofrem uma organização hierárquica	Não é possível estabelecer-se o que mais ou menos geral para um professor e para um aluno
Se os aprendizes são solicitados e reformular novas proposições usando as suas próprias palavras.	reorganizar não significa necessariamente aprender

O autor ainda coloca que, para Piaget não há conceito e sim, um sistema conceitual com efeito, tal que seus elementos se apóiam uns nos outros, sendo ao mesmo tempo aberto a todas as trocas com o exterior. Afirma, ainda, que um conceito não é uma definição e sim um sistema constituído por um conjunto de relações. Em outras palavras, pode-se considerar que, na teoria piagetiana, o conceito não é a palavra e sim um atributo, ou seja, algo que faz parte do conceito. Dessa forma, é preciso operá-los e relacioná-los para construí-los.

Para o autor, não há aprendizagem sem a construção de significações e esta só acontece quando há relação entre os conceitos. Por isso, a proposta pedagógica, seja ela presencial ou a distância, precisa prever atividades e instrumentos que provoquem o sujeito a refletir e construir relações entre conceitos (o que ele entendeu sobre). E que, depois, ele saiba explicar as relações entendidas.

O sistema de significações do sujeito, conforme a definição de Piaget, é constantemente modificado conforme novas experiências e reflexões e vão sendo assimilados e acomodados a ele. O conhecimento, assim, não é “armazenado” sob a forma de proposições, mas essa é uma das maneiras com que o sujeito pode estrutura-lo e redefini-lo. É por isso que a lógica posicional pode ser usada como ferramenta na análise da evolução dos sistemas de significação: ao formular uma proposição, como “um carro precisa de gasolina para se mover”, o sujeito pode estar indicando que distingue e identifica uma condição (gasolina) para um evento (movimento do carro). (DUTRA, 2004).

Ao contrário de Ausubel, Piaget propõe que a hierarquia não seja dada de início, mas sim que os sujeitos vão decidindo que alguns conceitos são mais ou tão importantes quanto outros. Ex. se quero entender sobre a aerodinâmica de uma motocicleta, posso descobrir que o motor não é tão importante. É um trabalho de análise e síntese. E, aqui, o professor se insere não como alguém que apresenta os conceitos mais importantes, mas sim como um orientador capaz de, com sua experiência sobre o tema, apontar caminhos que facilitem esse processo de construção de significados. Portanto, no processo de construção de significados há 2 tipos de

esforço cognitivo: 1) do aluno em construir relações e; 2) do professor em perceber o processo de construção de conhecimento do aluno.

O resultado desse processo é a capacidade desenvolvida pelo sujeito de transformar conceitos e significados e não sua mera capacidade de armazená-los.

Pelo exposto, o autor coloca que ....

... o modelo de Ausubel, embora consistente e rico em explicações, serve a um paradigma epistemológico cuja premissa é a transmissão de informações.. Tratar conhecimento e a aprendizagem como um processo de recepção em que conceitos e noções corretas são escolhidos e apresentados numa seqüência bem determinada para que sejam “assimilados” pelos aprendizes deixa de fora características por demais complexas da construção do conhecimento.

Parece óbvio que a atividade do sujeito é condição imprescindível para a aquisição de novos conhecimentos. Para Piaget, o conhecimento “resultaria de interações que se produzem à meio caminho entre o sujeito e o objeto, e que dependem, portanto, dos dois ao mesmo tempo, mas em virtude de uma indiferenciação completa e não de trocas entre formas distintas (PIAJET, 1970/1990, p. 8).

Pelo exposto, cabe inferir, portanto, que as propostas educativas desenvolvidas pela Educação a Distância da ENSP/Fiocruz, encontrem sustentação teórica nos princípios construtivistas da aprendizagem, bem como “ ...na aprendizagem significativa, na qual aprender faz sentido, pois acumula e renova as experiências” (DUPRET et al, 2005) e não, necessariamente na Teoria da Aprendizagem Significativa.

### **13.2. Limitações encontradas**

Uma das maiores dificuldades no desenvolvimento de aplicações de Realidade Virtual (RV) é o fato de requerer conhecimentos específicos, fora do alcance de qualquer pessoa que não tenha um nível de formação razoável em modelagem 3D, animação e programação avançada. Tal fato, requer a atuação de equipes multidisciplinares, muitas vezes, só se constituindo, geralmente, em empresas com interesse econômico neste tipo de aplicação. Isso pode significar um entrave para

instituições de saúde, por exemplo, que não possuem o perfil de “especialista em desenvolvimento de animações 3D”, por exemplo, previsto em seu plano de cargos e salários. Por outro lado, nem sempre os profissionais com expertise nestes campos, têm interesse em investir tempo e energia na pesquisa científica.

Aliado a isso, as Instituições formadoras em nível de pós-graduação stricto sensu, assentindo à tendência contemporânea do saber científico que interliga as áreas do conhecimento, têm se mostrado receptivas à incorporação de conhecimentos complementares. Aceitando projetos de teses e/ou dissertações oriundos de diferentes campos, configuram as chamadas Áreas Interdisciplinares.

Como todo processo em construção, esta integração entre áreas ainda encontra-se em processo de conformação, o que às vezes pode implicar dificuldades, como por exemplo materializar pressupostos teóricos robustos em aplicações baseadas em tecnologia. Nestes casos, uma equipe para suporte à pesquisa minimizaria o tempo de desenvolvimento, além de garantir a qualidade do produto final.

Este cenário, portanto, aponta para necessidades preliminares os quais precisam ser considerados quando da formulação de projetos destinados a integração de tecnologias arrojadas com o campo da educação.

Os poucos textos publicados por membros da equipe ligada à EAD/ENSP-Fiocruz, afirmam serem os processos educativos institucionais apoiados na teoria da Educação Significativa. Entretanto,

### **13.3. Perspectivas**

No que se refere à eficácia da utilização da tecnologia de RV para aprendizagem dos procedimentos antropométricos, apesar de a maioria dos participantes terem declarado que esta tecnologia contribuiu para seu processo de aprendizagem, o presente estudo coloca como tarefa futura, a ampliação do escopo avaliativo no sentido de subdividir o grupo de participantes no que se refere ao público-alvo da aplicação (alunos). Isto é, prever um grupo controle (formado por estudantes que não interagirão com o protótipo/aplicação e, sim, com um texto descrevendo o procedimento); outro grupo destinado apenas à visualização dos vídeos tridimensionais



(área “ So para visualizar” da interface, a qual será acrescida de um áudio explicativo); um outro grupo que terá contato apenas com os objetos tridimensionais e um texto explicativo) e; o último grupo destinado à interação com a RV. Desta forma, acredita-se, poder-se-á garantir a eficácia e qualidade da aprendizagem. No presente estudo, apenas uma aluna egressa do Curso de Vigilância Alimentar e Nutricional a distância participou do momento presencial de avaliação, sendo este número considerado não significativo.

Alia-se a isso a necessidade de um tratamento mais técnico-pedagógico ao protótipo/aplicação no sentido de refinar as estratégias pedagógicas. Do ponto de vista técnico, também caberá um refinamento da interface, no que concerne ao padrão visual e da própria forma de interação da tecnologia de RV, no sentido de os personagens terem um maior nível de mobilidade, exigindo do aluno (usuário) um maior grau de interferência no sistema (posicionamento do paciente, correção da postura etc.).

## 14. CONCLUSÕES

---

A Realidade Virtual, por ser uma tecnologia que provê a visualização, manipulação e interação com elementos tridimensionais, além de permitir a interferência humana e resposta do sistema em tempo real, tem sido utilizada em processos educativos que lidam com saberes complexos de forma a não impor, ao aprendente, as conseqüências inerentes à realidade. Entretanto, sabe-se que o mundo real permite um nível de interação infinitamente superior, colocando qualquer tentativa baseada em sistemas computacionais no patamar da incessante busca pelo entendimento e controle dos fenômenos da natureza. Não obstante, sumeter todo o seu potencial a uma robusta proposta pedagógica, parece ser um caminho mais do que promissor.

A mediação da tecnologia é inerente aos processos educativos a distância. Através dela, pode-se fomentar a pesquisa, a colaboração e inter-relação com diferentes realidades sociais, minimizando distâncias tão freqüentes no ensino tradicional. Neste contexto, a inserção da RV, além de transformar os níveis de motivação e interesse, pode possibilitar que outras competências sejam contempladas e, aqui, as que exigem o desenvolvimento de habilidades motoras foi o foco de estudo.

A RV é mais fortemente indicada para o treinamento de atividades e/ou tarefas que exijam o desenvolvimento de capacidades técnicas especializadas, configurando-se, portanto, como recurso potente de ensino mormente para o campo da saúde, onde a má calibração e/ou posicionamento de um paciente, pode significar distorções no delineamento do perfil nutricional o qual é a base para a implementação das políticas públicas de combate à fome.

Pelo fato de ser uma tecnologia em evolução, a área de RV ainda carece de investimentos em pesquisa científica no que concerne a metodologias de desenvolvimento, aplicação e avaliação de projetos sustentáveis que ofereçam interação, envolvimento e imersão aliadas à flexibilidade de acesso. Isso se aplica não somente ao público final, mas também às equipes de pesquisa e desenvolvimento, muitas das quais carecem de competências específicas em modelagem tridimensional, animação etc.. A incorporação de profissionais capacitados nestes campos, muitas vezes requer investimentos condizentes às produções totalmente distantes da área da saúde pública no Brasil. Obviamente, tal afirmação não pretende minimizar tais

expertises, mas, sim, sinalizar para a necessidade de políticas institucionais que viabilizem o desenvolvimento de aplicações de qualidade para o campo da Educação em Saúde Pública.

No que tange ao objeto do presente estudo, a maioria do que foi encontrado na literatura aborda temas ligados a técnicas de navegação, uso adequado de equipamentos e, poucos, ao desenvolvimento de aplicações. Abordar metodologias e técnicas de avaliação específicas para critérios de usabilidade das interações em ambientes apoiados em RV, pode significar um avanço nesta área.

Na pesquisa bibliográfica foram encontradas aplicações arrojadas no campo da educação médica (o que já tranquiliza). No campo da saúde pública, entretanto, foi encontrada apenas uma aplicação restrita à visualização. Este fato sugeriu o ineditismo do presente trabalho, o qual traz como principais destaques:

1. a tecnologia de RV foi considerada como um recurso pedagógico adequado para a formação profissional presencial e à distância no campo da Educação em Saúde Pública;
2. aplicações baseadas em RV:
  - a. podem ser utilizados como instrumento de avaliação formativa, pois propiciam um levantamento diagnóstico do perfil dos profissionais (alunos) no que concerne às suas habilidades prévias (antes do contato com o ambiente virtual) e posteriores (resposta imediata -*feedback*,, quanto às habilidades e competências desenvolvidas);
  - b. atuam como objeto de aprendizagem, uma vez que a aplicação pode ser reutilizada em diferentes estratégias pedagógicas;
  - c. colaboram com o auto-estudo, uma vez que, respeitando as características individuais e ritmos de aprendizagem, podem ser (re)visitados independentemente de tempo e espaço.
  - d. podem ser utilizados em contextos educativos construtivistas, pois os métodos de desenvolvimento das atividades podem

ser alvos do diálogo tutor-aluno ( o erro pode ser o início de tudo);

- e. são consideradas como potente material pedagógico para processos educativos a distância, pois promovem a busca intuitiva e motivadora.
- f. Colaboram com processos educativos calcados na teoria da Aprendizagem Significativa, uma vez que são capazes de reproduzir as atividades e situações do mundo real.

E, finalmente...

... pelo que foi demonstrado através dos resultados aqui expostos, a Realidade Virtual (RV) é uma tecnologia passível de ser utilizada como instrumento pedagógico para colaborar com os processos de formação profissional a distância que exijam desenvolvimento de habilidades motoras.

## 15. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- AINGE, D. Virtual Reality in Australia. (1995). V.R. in the Schools, vol. 1, jun. (site: <http://eastnet.educ.ecm.edu/vr/vr1n1a.txt>) Consultado em 14/04/2003.
- ALEXIM J.C. (2001). A Certificação nos Domínios da Educação Profissional e do Mercado de Trabalho. Palestra proferida na 37a. Reunião Anual de Diretores Regionais do Senac, realizada em Campos de Jordão/SP, de 24 a 27. Artigo eletrônico < <http://www.cefetsp.br/edu/eso/certificacaoprofissional.html> > Pesquisa na internet realizada em 14/07/2003.
- ALVES, João Roberto Moreira. (2006) **A Educação a Distância no Brasil**. Instituto de Pesquisas Avançadas em Educação.
- ALVES, Roberta Belizário. (2003). Worker's health surveillance and health promotion: similarities and challenges. **Cad. Saúde Pública**, Jan./Feb., vol.19, nº.1, p.319-322. ISSN 0102-311X.
- AMORETTI Maria Suzana Marc. (2001). Protótipos e Estereótipos: aprendizagem de conceitos Mapas Conceituais: experiência em Educação a Distância. **Informática na Educação: Teoria & Prática**. V. 4 nº 2, Porto Alegre.
- AMORETTI Maria Suzana Marc; TAROUCO Liane. (2000). Mapas Conceituais: modelagem colaborativa do conhecimento. **Informática na Educação: Teoria & Prática**, v. 3, n 1, PPGIE/UFRS, set.
- ANDRÉ, C., FILATRO, A. , LITTO F. (2004) **Brazilian Research On Distance Learning, 1999-2003: A State-of-the Art Study**. Congresso Internacional de Educação a Distância da ABED – Associação Brasileira de Educação a Distância. Salvador-Ba, *Anais*.
- ANNIBAL Otto Leandro. (2007). Computação Ubíqua. Departamento de Engenharia Eletrônica e da Computação. Universidade Federal do Rio de Janeiro. site:

- [http://www.gta.ufri.br/grad/02\\_2/leandro/](http://www.gta.ufri.br/grad/02_2/leandro/) . Pesquisa realizada na internet em 08/06/2007.
- ARAUJO, Suely Trevisan; MALTEZ, Maria Gil Lopes. (2006). Nexus, número 7, ano IV.
- AUCHTER, M. BALBUENA, M.; GALEANO H. (2003). Valoración Antropométrica del Estado Nutricional en Niños de Bajos Recursos. Cátedra Endermaria Maternoinfantil; Carrera de Enfermería , Falcultad de Medicina – UNNE, 2003. <site: <http://www.unne.edu.ar/cyt/2001/3-Medicas/M-053.pdf> > Consultado em 14/04/2006.
- AUSUBEL D NOVAK; HANESIAN H. (1978). **Educational Psychology: A Cognitive View** (2nd Ed.). New York: Holt, Rinehart & Winston.
- BARBOSA Simone Diniz Junqueira. (2001). Analyzing HCI in Multiple Environments: A Case Study. IV Workshop on Human Factors in Computer Systems. Florianópolis, S.C..
- \_\_\_\_\_ (2002). Projeto de Avaliação de Sistemas Interativos. Notas de Aula. Departamento de Informática. PUCRio.
- BAEZ MC, Monteiro EAA. (1987). Estudo antropométrico da Região Nordeste do Brasil in Arruda JM, Rutenberg N, Morris L, Ferraz EA. Pesquisa nacional sobre saúde e planejamento familiar, Brasil, 1986. BEMFAM/IRD.
- BARREIRO D.L.; SOGABE M.T.; PENTEADO L.A.; LANGONI H.; SILVEIRA R.M.; MOREIRA M. S. Mecanismo Básico do Aprendizado. Artigo eletrônico: < <http://www.unesp.br/proex/ead/resumos/papermecanismo.doc> > Pesquisa na internet realizada em 14/07/2003.

BARILLI, Elomar Castilho. (1994). Hipersig: Sistema Hipermídia sobre Sistemas de Informação Geográficas. Dissertação. Programa de Engenharia Biomédica. Coordenação de Programas de Pós-Graduação em Engenharia – COPPE / UFRJ.

BARILLI E.C.V.C.; DUPRET L.M.B.; PALMERIA G.; RIBEIRO L.R. (2002). *As concepções seguidas pelo Programa de Educação a Distância (EAD) da FIOCRUZ*. Mimeo.

BARILLI, Elomar Castilho. (2006). Silva e Santos (org.). Avaliação: acima de tudo uma questão de opção. In: Avaliação da Aprendizagem em Educação Online: fundamentos, interfaces e dispositivos, relatos de experiência. Rio de Janeiro: Loyola.

BARILLI E.C.V.C.; DUPRET L.M.B.; PALMERIA G.; RIBEIRO L.R. (2002). **As concepções seguidas pelo Programa de Educação a Distância (EAD) da FIOCRUZ**. Mimeo.

BARROS DENISE. (2004) Reflexões sobre os procedimentos antropométricos como base de informação para o sisvan. Palestra. Área de Divulgação e informação. Escola Nacional de saúde pública Sergio Arouca (ENSP/FIOCRUZ), maio.

BATISTA-FILHO MALAQUIAS, RISSIN ANETE. (1993). A Food and nutritional Surveillance in Brazil: Background, Objectives and Approaches. **Cad. Saúde Públ.**, Rio de Janeiro, 9 (supplement I): 99-105,

BEHAR, Patricia Alejandra. (1999). Estudo da Análise Operatória em um Ambiente de Realidade Virtual Cooperativo de Aprendizagem-ARCA. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. (site: [http://www.nuted.edu.ufrgs.br/biblioteca/public\\_html/1/22/index.html](http://www.nuted.edu.ufrgs.br/biblioteca/public_html/1/22/index.html)). Pesquisa na internet realizada em 13/03/2004.

BERBEL Neusi. (1998) **METODOLOGÍA DA PROBLEMATIZAÇÃO**. Vol. II – Experiências com questões do ensino superior, Editora UEL..

BERGHOUT, Egon, SOLLINGEN, R. (1999). **The Goal /Qestion / Metric Method**: A practical Guide for Qaulity Improvemnet of Software Development. London:McGraw-Hill. 195 p.

BEZERRA M. (1986). **Piaget**: a lógica própria da criança como base do ensino. *Nova Escola*; agosto.

BOEREE G.C. Jean Piaget: 1896 – 1980. Biography . Artigo eletrônico (1990): < <http://www.ship.edu/~cqboeree/piaget.html>> Pesquisa na internet realizada em 24/05/2003.

BOING Luiz Alberto. (2000). Contribuição de Paulo Freire ao Estudo do currículo. In: Centro Pedagógico Pedro Arrupe – [www.pedroarrupe.com.br](http://www.pedroarrupe.com.br).

BORDENAVE, J. E. D. (1988). Alguns Fatores Pedagógicos. O trabalho Pedagógico do Instrutor / Supervisor. Ministério da Saúde, PN DST/AIDS, p. 37-43.



BORGES I. (2000). **Prática Pedagógica, Processos Interativos Humanos e a Construção do Conhecimento Usando a Internet**: uma análise a partir da teoria histórico-cultural. VIII, 200 p.

BOVO VIVIANE. (2006). MAPAS MENTAIS. 4º Congresso Latino-Americano de Programação Neurolingüística – Campinas. Participação como conferencista e palestrante com o tema de Mapas Mentais, Setembro, 2006.

BRAGA Isis Fernandes. (2007) Realidade Aumentada em Museus: As Batalhas do Museu Nacional de Belas Artes, RJ. Tese: Engenharia de Sistemas Computação. Universidade Federal do Rio de Janeiro. XIII, 153 p.

BRANDÃO Carlos Rodrigues.(1981) **.Que é método Paulo Freire**. São Paulo: Brasiliense.

BUSS, Paulo Marchiori. A Missão da ENSP frente à Reforma Sanitária. (1987). R.J., out/dez 4(3): 357-359,.

BRASILEIRO-FILHO Samuel. (2003) Metodologia para Avaliação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem no Contexto Pedagógico da Educação Profissional. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Computação) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza.

---

\_\_\_\_\_. (org.); (2000). **Promoción de la salud y la salud pública. Una contribución para el debate entre las escuelas de salud pública de América Latina y el Caribe**. Rio de Janeiro, Brasil.

\_\_\_\_\_ (2002) Conferência apresentada na abertura do IV Congresso Nacional da Rede Unida. *Súmula*, nº 86.

\_\_\_\_\_. (2000). Promoção da saúde e qualidade de vida. **Ciência & Saúde Coletiva**, 5, 1: 163-177.

CAMELO, M. A. (2001) Ambientes em Realidade Virtual para Usuários de Educação a Distância: Estudo da Viabilidade Técnica. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Inteligência Aplicada.

CAMPOS Francisco Eduardo. PIERANTONI Célia Regina. HADDAD Ana Estela. VIANA Ana Luiza D'Avila. FARIA Regina Martha Barbosa Faria. (2006) Os Desafios Atuais para a Educação Permanente no SUS. **Cadernos RH Saúde**, Brasília. V.3, n.1. p. 39-51.

CARRÉ, Philippe; PIERRE Caspar. (2001). **Tratado das Ciências e das Técnicas da Formação**. Lisboa: Instituto Piaget.

CARVALHO, Antonio Ivo. A Educação a Distância e a Nova Saúde Pública. Biblioteca Virtual – PROFAE < [www.ead.fiocruz.br/profae/biblioteca/saude\\_publica.pdf](http://www.ead.fiocruz.br/profae/biblioteca/saude_publica.pdf)> Pesquisa na internet realizada em 27/06/2003.

CASTELLES, M. (1989). **The informational city**: information technology, economic restructuring and the urban-regional process". Basil Blachwell, Oxford.

CASTRO NEVES, Carmem Moreira de. (2001). Tecnologias na Educação a Distância ou presencial: Seis lições básicas. In: **Pátio — revista pedagógica**. V. 5, n. 18 ago./out. Artmed Editora Ltda, Porto Alegre, RS.

CASREO NEVES, Carmen Moreira de. (2003). **Referenciais de Qualidade para Cursos a Distancia**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação a Distancia, abr.

CECCIM Ricardo Burg. (2005). **Interface: Comunicação, Saúde, Educação**, v.9, nº 16, set. 2004/fev. p.161-77.

\_\_\_\_\_. Entrevista: A Integralidade ensina os profissionais a lidarem com histórias de vida. *Lappis - Integralidade em Saúde. Laboratório de Pesquisas sobre Práticas de Integralidade em Saúde* Artigo eletrônico < <http://www.lappis.org.br/index.htm>> Pesquisa na internet realizada em 27/03/2006.

CENTRO DE REFERÊNCIA EDUCACIONAL. Paulo Freire e a Educação: O Método Paulo Freire; site < <http://www.centrorefeducacional.com.br/paulo1.html>> Pesquisa realizada na Internet em 22 de abril de 2007.

CLEMENTE Ganz Lúcio; SOCHACZEWSKI Suzana. (1988). Experiência de Elaboração Negociada de uma Política de Formação Profissional. **Educação e Sociedade**, Campinas, set., v.19, n.64.

CHAGAS FILHO Helio. (2007) O Sistema Universidade Aberta do Brasil: reflexões. Mesa redonda – comunicação oral. Congresso *E-learning* Brasi 2007. São Paulo – Brasil. Julho.

CHIAVENATO, Idalberto. (2002). **Recursos humanos**. 7. ed. Compacta. São Paulo: Atlas.

CHRISTÓVÃO, Mariani Balland. Educação à Distância: um novo Paradigma Virtual de Ciência e Comunicação à serviço da cultura. Site:<  
<http://www.virtual.udesc.br/DAPE/Pesquisa/texto3.doc>> Pesquisa realizada na Internet em 20/01/07.

COLL César, MARTÍN Elena, MAURI Teresa, MIRAS Mariana, ONRUBIA Javier, SOLÉ Isabel & ZABALA Antoni. (2001). **O construtivismo na sala de aula. Novas perspectivas para a acção pedagógica** (trad. Do espanhol), Porto, Edições Asa, 224 p.

COSTA R.M. (1996). **Sistemas Tutoriais Inteligentes**: o enfoque pedagógico subjacente aos Modelos de Usuário. 2º Exame de Qualificação, COPPE-UFRJ Programa de Engenharia de Sistemas e Computação.

COSTA Rosa. Carvalho, Luiz Antonio Vidal. (2001) Experimentando um Ambiente Virtual com Pacientes Neuropsiquiátricos. II Conferência Internacional. Challenges.

CUNHA, G.G.; SANTOS, C.L. (2001). *Texto elaborado a partir da disciplina Introdução em Realidade Virtual, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil (COPPE/UFRJ), área interdisciplinar - Computação de Alto-Desempenho, Laboratório de Métodos dos Computacionais em Engenharia. Publicado em site institucional da Fundação Oswaldo Cruz, RJ. <site: [http://www.ensp.fiocruz.br/sde/sete/f\\_interno02.html](http://www.ensp.fiocruz.br/sde/sete/f_interno02.html)>*; Pesquisa na internet realizada em 20/02/2003.

CUNHA Gerson Gomes. (2007) Lista de discussão GRVA-LAMCE: grva-lamce@yahogroups.com

DA SILVA F. (2003). Educação a Distância em Rede: História e Peculiaridades. *Diálogos & Ciência*. Revista Eletrônica da Faculdade de Tecnologias e Ciência de Feira de Santana. Ano I, n. 2. Julho.

DEMO P. (1997). **Aprender: O Desafio Reconstutivo**. Campinas: Papirus.

DELUIZ Neise. (2003). A Globalização Econômica e os Desafios à Formação Profissional. **Informativo SENAC**. Março.

DE SOUZA, José Renato. (2002) Educação a Distância – Avaliando Processos Produtivos de Materiais Didáticos Instrucionais para a Web. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina.

DE SOUZA KLEIBER DAMIAN; DE OLIVEIRA KÁTIA MARÇAL; ANQUETIL NICLOLAS (2003). **Uso do GQM para Avaliar Implantação de Processo de Manutenção de Software**. UCBTIC/UCB. Brasília.

DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DE NÍVEL TÉCNICO. (1999). Parecer nº 16/99, Aprovado em 05/10/99., 33 P.

DRIELS, M. and BERERI, P. (1994). ,A finite memory model for Haptic Teleoperation. **IEEE transactions on Systems, Man, and Cybernetics** 24 (4) 690-698.

DUPRET, Lucia Maria; FIGUEIREDO Maria Cristina Botelho; SILVA, Marisa Teixeira; FONSECA, Valéria da Silva; SANTOS Henriete, LEITÃO Cleide Figueiredo; NUNES Sheila Torres; ROCHA Suely Guimarães. (2005). O PROGRAMA EAD/ENSP/FIOCRUZ E A EDUCAÇÃO PERMANENTE PARA O SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE: CAPILARIZANDO UMA POLÍTICA. Congresso Internacional Paulo Freire. CREAD/UFF. Rio de Janeiro.

DUTRA Ítalo Modesto; JOHANN Stéfano Pupe. (2004). Por uma abordagem construtivista dos mapas conceituais .In: CMC 2004 – First International Conference on Concept Mapping, Pamplona, Navarra – Espanha, 2004.

DUTRA Ítalo Modesto. (2007). **O que são mapas conceituais**. Site: <http://mapasconceituais.cap.ufrgs.br/producoes.php?acao=busca&busca=1>.

Pesquisa realizada na Internet em: 11/04/2007.

ENSP EM MOVIMENTO (2003). Ciclo de Oficinas para Construção de Programas Baseados em Competências. Escola de Governos em Saúde; Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca; Fundação Oswaldo Cruz, MIMEO.

FAO (Food and Agriculture Organization) (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), 1974. Conferência Mundial de los Alimentos, ROMA: FAO.

FERRATI, Fernanda Barbosa. (2000) **Ensino a Distância: uma ferramenta para empreender na educação**. Florianópolis: II ENEMPRES.

FERREIRA L.S. (2003). **Educação, Paradigmas e Tendências**: por uma Prática Educativa Alicerçada da Educação. *Revista Iberoamericana de Educación*- Organización dos Estados OEI..

FEUERWERKER Laura CM. (2003). Educação dos Profissionais de Saúde Hoje – problemas, desafios, perspectivas e as propostas do Ministério da Saúde. **Revista da ABENO**, 3(1): 24-27. <[http://www.abeno.org.br/revista/arquivos\\_pdf/2003/feue.pdf](http://www.abeno.org.br/revista/arquivos_pdf/2003/feue.pdf) >

FREIRE, Paulo. (1975). **Educação como prática da liberdade**. 5. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 150 p.

FONTES C. Teorias de Aprendizagem e Software Educativo. Artigo eletrônico Pesquisa na internet realizada em 20/07/2003.

FORATTINI, O. P.; (2000). A saúde pública no século XX. *Revista Saúde Pública*, 34, 3: 211-213.

FUCHUS Philippe; MOREAU Guillaume. (2001) **Lê Traité de La Réalité Virtuelle.: Création des Environnements Virtuels & Applications**. Paris: Ecole Des Minis de Paris, 2<sup>a</sup> ed., vol.2. 369 p.

FUCHUS Philippe, ARNALDI Bruno, TISSEAU Jacques. (2001) **Lê Traité de La Réalité Virtuelle: Fundament de La Réalité Virtuale**. Sciences Mathématiques et Informatique. Paris, 2<sup>a</sup> ed., vol.1.

GARCIA F.L.S.; CAMARGO F.; TISSIANI G. (2004). Metodologias para a Criação de Ambientes Virtuais Tridimensionais. Anais do 15<sup>o</sup> Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico. IV International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design. São Paulo, Brasil. 5-9 novl.

GARDNER, H.; KORNHABER, M. L.; WAKE, W. K. (1995). **Inteligências Múltiplas:** perspectivas. Artmed.

GLADCHEFF A.P. (2001). Um Instrumento de Avaliação da Qualidade para Software Educacional de Matemática. Dissertação (mestrado em Ciência da Computação). São Paulo, SP, Universidade de Saão Paulo – USP, 212 p..

GOMES A. (2003). AS ÁRVORES DAS COMPETÊNCIAS EM RH. Emergência de Novas Competências em RH. Artigo eletrônico: < <http://www.afgoms.com.br/artigos/competencias.htm>> Pesquisa realizada na Internet em 12/07/06.

- GNECCO Bruno Barberi, CABRAL Marcelo Calixto, MORAES Ronei Marcos de. (2001). Um Sistema de Visualização Imersivo e Interativo de Apoio ao Ensino de Classificação de Imagens. Publicações. Universidade Federal da Paraíba
- GOMES A. 2002. AS ÁRVORES DAS COMPETÊNCIAS EM RH. Emergência de Novas Competências em RH. site: <  
<http://www.afgoms.com.br/artigos/competencias.htm>> Pesquisa realizada na Internet em 12/07/03.
- GONÇALVES A. (2002) The rebirth of a Roman Forum: The case study of Flavian Forum of Combrige, Acts de Enter the Past – The E-way into the four Dimensions of Cultural Herittage, 8-12, Abr, Viena, Atria.
- GONÇALVEZ FERNANDEZ, Consuelo Tereza. (1996). Quem te medo da Educação a Distância. *Educação a Distância*, INEB/IBASE, no 7-8.
- GUERRA C.G.M. (2003). Educação Holística e Consciência. site: <  
<http://www.cgustavo.hpg.ig.com.br/pessoal/pessoal.html>> Pesquisa realizada na Internet em 31/07/07.
- JACKSON P.W. (1996). **The Practice of Teaching**. New York: Teachers College Press.
- KIM, S.; HASEGAWA, S.; KOIKE, Y.; SATO, M (2002). **Tension based 7-DOF force feedback device: SPIDAR-G**. Virtual Reality, Proceedings. IEEE Volume , Issue , 2002 Page(s):283 – 284.
- KIRNE, Cláudio. (2004). REALIDADE VIRTUAL: DISPOSITIVOS E APLICAÇÕES. Readlidade Virtual site:  
[http://www.realidadevirtual.com.br/publicacoes/apostila\\_rv\\_disp\\_aplicacoes/apostila\\_rv.html](http://www.realidadevirtual.com.br/publicacoes/apostila_rv_disp_aplicacoes/apostila_rv.html). Pesquisa realizada na Internet em 08/04/06.



- KUHN, Eunice. (2002). **Promoção da saúde bucal em bebês participantes de um programa educativo-preventivo na cidade de Ponta-Grossa-PR.** [Mestrado] Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública; 77 p.
- LATTA, J. N. & OBERG, D. J. (1994). A Conceptual Virtual Reality, **IEEE Computer Graphics & Applications**, 14(1):23-29, Jan.
- LEHER Roberto. Feições da Mercantilização da Educação e Neocolonialismo. Experiências de Educação Popular – Análise da Conjuntura Brasileira, 2005. Site <[www.outrobrasil.net](http://www.outrobrasil.net)>. Pesquisa realizada na Internet em 22/05/2007.
- LEFOE G. (2000). **Creating Constructivist Learning Environments on the Web. The Challenge in Higher Education.** University of Wollong, Australia.
- LEUCOVITZ Eduardo. Conferência Nacional de Saúde On Line: Uma proposta em construção. 10ª Conferência Nacional de Saúde. 3ª MESA OFICIAL SUS: seus problemas e dificuldades. Site <<http://www.datasus.gov.br/cns/REL10/mesas/MesaOf03.htm>> Pesquisa realizada na Internet em 22/05/2007.
- LEWIS, R. (1997) Learning **Technologies from a Human Actor's View.** Computers Education, 21(1/2), March 1993, pp. 173-180.
- LEVERIDGE, L. (1986) Evaluation of Computer - Assisted Systems. *Computers in Medicine*, 12 (4):90-96.
- LÉVY, Pierre. (1993). As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática. RJ: Editora 34.
- \_\_\_\_\_. (1997). **Collective intelligence:** mankind's emerging world in cyberspace; translated from French by Robert Bonno. New York: Division of Plenum Publishing Corporation.

\_\_\_\_\_. (2000). **O ciberespaço como um passo metaevolutivo**. Edipucrs. Porto Alegre. Revista FAMECOS, nº 13 dezembro.

LIMA, Lauro de Oliveira. (1984). **A construção do homem segundo Piaget**. 2. ed. São Paulo: Summus,. 140 p.

LITTO, Frederic Michael. (1996). Repensando a Educação em Função de Mudanças Sociais e tecnológicas Recentes. In: OLIVEIRA V.B. Informática em Psicopedagogia. São Paulo: Editora SENAC, p. 85-110.

\_\_\_\_\_. (2006). Reflexões Necessárias sobre Educação a Distância. **Anuário Brasileiro de Educação Aberta e a Distância – ABRAEAD**.

LITWIN, Edith. (2001). **Educação a Distância: Temas para o Debate de Uma Nova Agenda Educativa**. Porto Alegre: Artmed.

LOBO NETO F.J.S.. (2001). Educação a Distância: referências & trajetórias. Rio de Janeiro: Plano.

MACHADO Liliane dos Santos. (2003). A Realidade Virtual no Modelamento e Simulação de Procedimentos Invasivos em Oncologia Pediátrica: um estudo de caso no Transplante de Medula Óssea. Tese. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos. 116 p.

MACHADO Maria Helena. (2006). Trabalhadores da Saúde e sua Trajetória na Reforma Sanitária. **Cadernos RH Saúde**, Brasília, V.3, n.1.

MARÇAL Edgar; ANDRADE Rossana; RIOS Riverson. (2005). Aprendizagem utilizando Dispositivos Móveis com Sistemas de Realidade Virtual. **Novas Tecnologias na Educação**. CINTED-UFRGS: Santa Catarina.

MARQUES Cláudia Maria da Silva; GALVÃO Ena de Araújo, Yoshiawa Emiko; DDOS SANTOS Isabel; DA SILVA Maria Bonifácio; RIBEIRO Maria Cecília; COELHO Marta Pazos Peralba; DA FONSECA Rosa Maria Godoy Serpa; MORAIS Teresa Christiane Pereira. (2005) Perfil de Competências Profissionais do Auxiliar de Enfermagem: relato de Experiência Brasileira. Anais do 57º Congresso Brasileiro de Enfermagem. Goiânia, Goiás.

MARTINS, Onilza Borges e POLAK, Imiracy Nascimento de Souza (Org.). (2001) **Educação a Distância na UFPR: novos caminhos e novos rumos.** 2 ed. Curitiba: Editora da UFPR.

MATURANA, Humberto. (1994). **Uma nova concepção de aprendizagem.** Dois pontos, v. 2, n. 15

MEHRY Emerson Elias. **Interface** – Comunicação, Saúde, Educação, Botucatu, set./fev., 2006, v.19, n.16.

MIAO, Yongwu, HAAKE, Jorg M. (2001). Supporting problem based learning by collaborative virtual environment: a cooperative hypermedia approach. Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences.

MIKOVICH George T.; BORDEAU John W. (2002). **Administração de Recursos Humanos.** Editora Atlas.

MILGRAM, P. et. al. (1994). **Augmented Reality: A Class of Displays on the Reality-Virtuality Continuum.** Telemanipulator and Telepresence Technologies, SPIE, V.2351, p. 282-292.

MILIO, N. & KATZ. M. Promoting health through public policy. **Journal of Health Politics Policy and Law**, 1983, 8, 1: 176-177.

MORAN, José Manuel, BEHRENS Marilda Aparecida. MASETTO, Marcos T. (2000). **NOVAS TECNOLOGIAS E MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA.** Papirus.

MORAN T. (1998). **The Command Language Grammars**: a representation for the user interface of interactive computer systems. *International Journal of Man-Machine Studies*, Academic Press.

MOREIRA Marco Antônio. (1999). **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília.

MOURA, A.A., LHANO, M.G. and DEL GIGLIO. (2000). **A. Educação via Internet: experiência preliminar de Hematologia e Oncologia da Faculdade de Medicina da Fundação ABC**. Rev. Assoc. Méd. Bras., Março vol.46 no.1.

NAVARRO R.C. As Novas Tecnologias segundo as Teorias da Aprendizagem Ensino.net <[www.ensino.net](http://www.ensino.net)> Pesquisa na internet realizada em 19/08/2003.

NITZKE J.A; CAMPOS M.B.; LIMA M.F.P. (2003). Teoria de Piaget: construção do conhecimento. Artigo eletrônico:< <http://penta.ufrgs.br/~marcia/teopiag.htm> > Pesquisa na internet realizada em 12/08/2003.

NEITZEL L.C. (2003) A rede digital na rede educacional: um reencantamento. site < <http://www.geocities.com/Athens/Sparta/1350/reencan.html>> Pesquisa na internet realizada em 14/07/2007.

OLIVEIRA JÚNIOR Arlindo Manoel de. (2003). **NEUROCIÊNCIA COGNITIVA**. Curso de Introdução a História da neurociência e saúde mental. Instituto Edumed para Educação em Medicina e Saúde São José do Campos.

OLIVEIRA LIMA (1980d) **Por que Piaget?** a educação pela inteligência. São Paulo: SENAC, 46 p.

## ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE 2003

PADOIM Medianeira. (2006). UAB oferece mais de 61 mil vagas. A grande maioria, em cursos de graduação, em especial, licenciaturas. Portal UNIVERSIA, < <http://www.universia.com.br/materia/materia.jsp?materia=12610> > Pesquisa realizada em 20/03/07.

PARANHOS, Kátia Rodrigues.(2005) **Worker's education: the art of joining art and culture.** *Educ. Soc.*, Jan./Apr. vol.26, nº.90, p.266-288. ISSN 0101-7330.

PERRENOUD P. (2000). **Construindo Competências.** *Nova Escola* (Brasil), p. 19-31, set.

PEREIRA, Ana Lucia, CASTRO FURTADO Lumena Almeida, PRADO, Luis André. (2004). O SUS no seu Município: garantindo saúde para todos. Brasília: Ministério da Saúde, 40p. (Série B. textos Básicos de Saúde).

PEREIRA José Braz, PEREIRA João Madeiras. (2005). TARGAST: Uma Taxonomia para Sistemas de Realidade Aumentada. Escola Superior de Tecnologia,. site: [http://ltodi.est.ips.pt/jbraz/ficheiros/pubs/2005\\_13epcq\\_jbraz.pdf](http://ltodi.est.ips.pt/jbraz/ficheiros/pubs/2005_13epcq_jbraz.pdf). Pesquisa realizada na internet em 08/06/2007.

PIAGET Jean. (1970/1990). **Epistemologia Genética.** São Paulo: Martins Fontes.

\_\_\_\_\_. (1977). **A Tomada de Consciência.** São Paulo: Melhoramentos.

PIMENTEL, K. & TEIXEIRA, K. (1993). **Virtual Reality Through the New Looking Glass,** Intel/WindCrest/McGraw-Hill, New York, NY, 1993.

PIRES, Hindeburgo Francisco.(2001). Universidade, Políticas Públicas e Novas tecnologias Aplicadas à Educação a Distância. *Adivir*, nº 14, Rio de Janeiro, p. 22-30.

POLIGANO, Marcus Vinícius. História das Políticas no Brasil.  
Site:<http://internatorural.medicina.ufmg.br/>. Pesquisa realizada em 25/01/07.

PORTAL SAÚDE. <http://portal.saude.gov.br/saude/>.

PRATES R. O ; DE SOUZA C.S.; BARBOSA S.D.J. (2003). Avaliação de Interfaces de Usuário: conceitos e métodos. Anais do XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação: Ciência, Tecnologia e Inovação: atalhos para o futuro., Rio de Janeiro.

PRETTO, Nelson De Luca; PICANCO, Alessandra de Assis. (2001). Reflexões sobre EAD: concepções de educação, Rede Nacional de Formação Continuada de Professores da Educação Básica. Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação. Área de Especificidade: Gestão e Avaliação de Educação - PROGED - PROGRAMA DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE GESTORES DE EDUCAÇÃO BÁSICA.

RABELO Ilda Bocianoski. (2004). Proposta de uma Ferramenta de Verificação dos Procedimentos de Interação em Sistemas de Realidade Virtual. Tese. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Engenharia de Produção, Florianópolis, Santa Catarina, 172 p.

RAMEH Letícia. (2005). Método Paulo Freire: Uma Contribuição pra a História da Educação Brasileira. V Colóquio Internacional Paulo Freire – Recife, 19 a 22 set..

RHEIGOLD Howard. (1991). **Virtual Reality**. New York, Touchstone.

RICALDONI, Carlos Alberto Caciquinho; SENA, Roseli Rosangela de (2006).. Educação Permanente: uma ferramenta para pensar e agir no trabalho de enfermagem. **Revista Latino-americana de Enfermagem**. 14(06), nov/dez. ([http://www.scielo.br/pdf/rlae/v14n6/pt\\_v14n6a02.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rlae/v14n6/pt_v14n6a02.pdf) )

RIGONI, Dirce M. de Rossi Garcia. (2006). ORIENTADOR: RECONSTRUINDO A APRENDIZAGEM NA EAD. Portal UNIVERSIA, Siste: < <http://www.universia.com.br/materia/materia.jsp?id=9717>> Pesquisa realizada e,m 25/01/07.

ROBALINHO M. (1979) Ensino Baseado em Competência – *Boletim Técnico do Senac*, Rio de Janeiro, 5 (3) set/dez.

SÁ FILHO, Clóvis; CASTRO MACHADO, Elian. (2004). O computador como agente transformador da educação e o papel do objeto de aprendizagem. Portal UNIVERSIA, Siste: < <http://www.universia.com.br/materia/materia.jsp?id=5939>> Pesquisa realizada e,m 25/01/07.

SAMPAIO Maria Imaculada Cardoso; REBELLO Maria Alice França Rangel; BEZERRA Maria Aparecida; VILLELA Maria Cristina Olaio; SANT'ANNA Célia Maria. Avaliação Continuada da Qualidade dos Produtos e Serviços Oferecidos pelo SIBI/USP. Site: <http://www.sibi.ufri.br/snbu/snbu2002/oralpdf/98.a.pdf>. Pesquisa realizada na Internet em 12/07/2007.

SANTOS Edméa Oliveira dos. (2005). **Educação Online**: cibercultura e pesquisa-formação na prática docente. Tese de Doutorado . Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Educação, 351f.

SANCHEZ, Fabio. (2006) Um Método de Ensino em Expansão Acelerada. Os Números da Educação a Distância no Brasil. **Anuário Brasileiro de Educação Aberta e a Distância** – ABRAEAD.

SAVIANI, Dermeval.(1985). **Escola e Democracia**. 8a. ed. São Paulo, Cortez/Autores Associados.

SCHMITS Q.T., HOUNSELL M.L. (2004) Realidade Virtual no Treinamento da Inspeção de Focos de Dengue. Anais do IV Workshop de Informática Aplicada à Saúde – CBC.

Secretaria de Educação Superior, (2007). Ministério de educação e Cultura. Portal Virtual disponível na internet em <  
<http://portal.mec.gov.br/sesu/index.php?option=content&task=view&id=261&Itemid=306>> pesquisa realizada em 08/01/07.

SISVAN (2007). Sistema de Gestão Federal/Municipal da Vigilância Alimentar e Nutricional. site: <http://sisvan.datasus.gov.br/index.asp?x=tfdfghfy>. Pesquisa realizada na internet em 13/07/07.

SILVA A.F.; NUNEZ I.B. (2002). Para se compreender o sentido do termo competência atribuído por professores de Química do Ensino Médio. Artigo eletrônico <http://www.ccsa.ufrn.br/anais/Gt03/Antonia%20Francimar%20da%20Silva.htm> > Pesquisado na Internet em 22/08/2006.

SMITH Chris. (2007) Human Factors in Haptic Interfaces. The **ACM Student Magazine**.

SOCHACZEWSKI, Suzanna. (1998). A produção da vida: o lugar e papel do trabalho na sociedade contemporânea, Tese de doutoramento apresentada à FFLCH da USP, São Paulo.

SOUZA, D. F. L.; Moraes, R. M.; Machado, L. S. (2005) **Incorporação de Sistemas Hápticos em Aplicações de RV**. Anais do I Workshop de Aplicações de Realidade Virtual (WARV'2005) [cdrom]. Novembro, Uberlândia, Brasil.

STRUCHINER Miriam. (1998). O Painel de Especialistas no Processo de Avaliação Analítica de Sistemas Hipermídia para o Ensino de Graduação. IV Congresso RIBIE, Brasília.



- SAWANT, N. (2000). **The Tele-Immersive Data Explorer (TIDE)**: A Distributed Architecture for Tele-immersive Scientific Visualization, Master of Science in Electrical Engineering and Computer Science, Graduate College, University of Illinois at Chicago, 05/01/00-05/01/00.
- TEIXEIRA, Anísio. (1947). Autonomia para educação na Bahia. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Rio de Janeiro, v.11, n. 29, jul./ago. 1947. p. 89-104.
- TEIXEIRA, A. (1947). Autonomia para educação na Bahia. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Rio de Janeiro, v.11, n.29, jul./ago. p.89-104.
- TEIXEIRA C. (2003). Material Pedagógico do Programa de Formação de Agentes Locais em Vigilância e Saúde (PROFORMAR).
- TRAGLIEBER J,E. (2003). **Postulados da Teoria de Piaget**. O Modelo Explicativo: O Ser Vivo Interagindo com o Meio Ambiente. Artigo eletrônico. Site: [http://www.cehcom.univali.br/educado/postulados\\_piaget.doc](http://www.cehcom.univali.br/educado/postulados_piaget.doc)> Pesquisado na Internet em 22/06/2003.
- TREVIRANUS, Jutta. (2004). Adding Feeling, Sound and Equal Access to Distance Education. Adaptive Technology Resource Centre. University of Toronto site: [http://www.utoronto.ca/atrc/rd/library/papers/TREVIR\\_J.html](http://www.utoronto.ca/atrc/rd/library/papers/TREVIR_J.html) . Pesquisa na internet realizada em 10/04/2004.
- TRINDADE, Jorge. FIOLEAIS, Carlos. (2004). **A Realidade Virtual no Ensino e na Aprendizagem da Física e da Química**. Instituto Politécnico da Guarda Departamento de Física da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. site: [http://nautilus.fis.uc.pt/softc/Read\\_c/RV/Ensino/artigo.htm](http://nautilus.fis.uc.pt/softc/Read_c/RV/Ensino/artigo.htm). Pesquisa na internet realizada em 12/04/2004.

- UNICEF (1995). **Saúde e Nutrição das Crianças Nordestinas**. Pesquisas Estaduais 1987-1992. Brasília, 78p.
- VIEIRA F.M.S. (2003). Teorias Psicológicas dos Processos de Desenvolvimento e da Aprendizagem. Informática na Educação. Artigo eletrônico: < <http://www.connect.com.br/~ntemg7/teorias.htm>> Pesquisa na internet realizada em 01/05/2006.
- VALENTINI, Carla Beatris; SOARES, Eliana Maria do Sacramento (Orgs.). (2005). **Aprendizagem em ambientes virtuais: compartilhando idéias e construindo cenários**. Caxias do Sul, RS: Educus.
- VILELA Iara Moera Oberg. (2006). Uma Arquitetura Multiagente do Comportamento de Personagens Virtuais. Tese: Engenharia de Sistemas Computação. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE. VIII, 106 p.
- VITORINO, Elizete Vieira. (2004). Metodologia Científica e da Pesquisa. Objeto de Aprendizagem submetido ao prêmio UNIVERSIA Brasil (site: [http://ead.univali.br/www/elizete/aluno/texto\\_02.htm](http://ead.univali.br/www/elizete/aluno/texto_02.htm)). Pesquisa na internet realizada em 12/01/2004.
- VYGOTSKY L. (1987). **The Historical Meaning of the Crisis in Psychology: A Methodological Investigation**. The Collected Works of Vygotsky, 1927. Plenum Press Kuer: The language of Science.
- WHO (World Health Organization), (1986). **The Ottawa Charter for health promotion**. Health Promotion 1, III-v, Geneva: WHO
- WICKERT M.L. (2002). O Futuro da Educação a Distância. Palestra apresentada na Mesa redonda: O Futuro da Educação a Distância no Brasil. Centro de Educação Aberta/Continuada – CEAD. Universidade de Brasília, 05/04/99.

WILEY David A (2000). *Learning object design and sequencing theory*. Unpublished doctoral dissertation, Brigham Young University. Site: <http://davidwiley.com/papers/dissertation/dissertation.pdf>. Pesquisa realizada na Internet em 24/06/07

YOUNG, Jeffrey. (2000). Virtual Reality on a Desktop Hailed as New Tool in Distance Education. Information Technology, out., site: <http://chronicle.com/free/v47/i06/06a04301.htm>). Pesquisa na internet realizada em 12/01/2004.

ZORZAL Ezequiel R., BUCCIOLI Arthur A.B., Kirner Claudio. Usando Realidade Aumentada no Desenvolvimento de Quebra-cabeças Educacionais. Site < <http://www.realidadeaumentada.com.br/home/>> Pesquisa realizada em 28/06/07.

### Endereços WWW de ambientes em VRML

- **3-D Reconstructions:** Página da BBC Online – History onde estão disponíveis reconstruções em VRML de estruturas reais (Ponte de Londres, Abadia medieval de Santo Edmundo, etc) tal como existiram no passado. **Arqueologia em 3D:** Página portuguesa dedicada ao VRML enquanto ferramenta de visualização científica aplicada especificamente à arqueologia. Apresenta três modelos em VRML: o Templo de São Cucufate, um vaso e uma lucerna. <http://www.terravista.pt/aguaalto/4003/#Links>
- Free VRML Models on the Web. <http://web3d.about.com/library/weekly/blatozvrml.htm>

## ANEXO 1. QUESTIONÁRIO DE APRECIÇÃO ANALÍTICA

1. Nome: \_\_\_\_\_

2. Faixa etária                                                                          
                             20 – 30              30 – 40              40 – 50              mais de 50 anos

3. E-mail \_\_\_\_\_

4. Seu título mais alto, no momento, é de: **(apenas para os especialistas)**

                                                                                                               
 Graduado   Especialista   Mestre   Doutor   PhD   Livre-docente

5. Você utiliza computador:

                                                                   
 Nunca utilizo   Em casa   No trabalho   No trabalho e em casa

6. Selecione a opção relativa à função profissional que você exerce no momento.

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Agente comunitário de saúde<br><input type="checkbox"/> Profissional ligado ao SISVAN<br><input type="checkbox"/> Profissional egresso do Curso Aperfeiçoamento em Vigilância Alimentar e Nutricional na Atenção à Saúde.<br><input type="checkbox"/> Tutor (professor exercendo docência em EAD)<br><input type="checkbox"/> Professor do ensino presencial | <input type="checkbox"/> Especialista em Educação a Distância (membro de equipe, desenvolvedor etc.)<br><input type="checkbox"/> Gestor, Coordenador, Chefe de equipe<br><input type="checkbox"/> Especialista em <i>Design</i><br><input type="checkbox"/> Especialista em Realidade Virtual<br><input type="checkbox"/> Aluno de pós-graduação<br><input type="checkbox"/> Aluno de graduação<br><input type="checkbox"/> Outro _____ |
|---|---|

6. Você já realizou algum curso a distância?  Sim     Não

7. Você já tinha tido contato com algum ambiente em Realidade Virtual antes?

Não     Sim    Qual/onde? \_\_\_\_\_

8. Em relação ao tempo gasto para sua familiarização com os caminhos, áreas e subáreas do Ambiente Virtual (navegação), marque com um X o tempo gasto:

Menos de 5 minutos	
Aproximadamente 5 minutos	
Mais de 5 minutos	
Muito mais de 5 minutos	

9. Ao percorrer o Ambiente, você notou algum erro em relação: **(utilize o verso da folha se necessário)**

O Ambiente não apresentou erros \_\_\_\_\_

a. Ao Sistema computacional:

. Travamento do computador

. longos períodos de tempo para acessar subáreas

. outro \_\_\_\_\_

b. Português

. acentuação

. concordância

. Outro \_\_\_\_\_

c. Informação/conteúdo

Qual? \_\_\_\_\_

d. Outro \_\_\_\_\_




10. A segurança do sistema, refere-se ao seu grau de proteção, isto é, o quanto protege o usuário de conseqüências desfavoráveis para seu equipamento (erros/comprometimento de sistemas). Por isso, levando em consideração a(s) resposta(s) da questão 9, quanto à segurança você considera que o sistema/Ambiente é:

Muito seguro	
Razoavelmente seguro	
Pouco seguro	
Muito inseguro	

11. O ambiente apresenta clareza em termos de orientação, subsídios e objetivos a serem alcançados? ( ) sim ( ) não? Justifique. **(utilize o verso da folha se necessário)**

---



---



---



---

12. Em relação ao padrão gráfico (imagens, cores etc.), você considera o Ambiente:

Muito bom	
Bom	
Ruim	
Péssimo	

13. Em relação ao tipo de linguagem utilizada nos textos do Ambiente Virtual, você considera que é:

Muito clara. Facilitou o seu entendimento	
Pouco clara. Dificultou o seu entendimento	
Indiferente	

14. Em relação à Tecnologia de Realidade Virtual, você considera que o nível de interação foi:

Muito bom	
Bom	
Ruim	
Péssimo	

Se você selecionou *Ruim* ou *Péssimo*, justifique: **(utilize o verso da folha se necessário)**

Não consegui manipular o <i>mouse</i>	
Não consegui acessar a área de Realidade Virtual	
Outro	

15. Você considerou os exercícios propostos

Adequados	
Inadequados	

Justifique:

16. Os sistemas apoiados em Realidade Virtual se propõem a serem multisensoriais. Por isso, responda: Você considera que a utilização do sistema lhe causou a sensação de:

Prazer	
Tristeza	
Frustração	
Raiva	

Outra? Qual? Justifique:


Assim,

16. De forma geral o contato com o Ambiente Virtual lhe deixou:

Muito satisfeito	
Razoavelmente satisfeito	
Pouco satisfeito	
Insatisfeito	

17. Por todos os motivos que você expressou nas respostas anteriores, você considera que a Tecnologia de Realidade Virtual:

Colaborou com sua aprendizagem sobre os procedimentos antropométricos?	
Não colaborou com sua aprendizagem sobre os procedimentos antropométricos?	
Foi indiferente	
Prejudicou sua aprendizagem sobre os procedimentos antropométricos?	

18. Finalmente, em relação à utilização da Tecnologia de Realidade Virtual como recurso pedagógico para apoiar o desenvolvimento de habilidades motoras em atividades profissionais em Saúde Pública, você considera que é:

Muito adequada	
Razoavelmente adequada	
Pouco adequada	
Inadequada	

Para fazer comentários, utilize o verso folha.  
Muito obrigada.

## ANEXO 2 - Síntese da Regulamentação de EAD no Brasil

### Quadro A2.1. Lei, Decretos e Portarias: Regulamentação da Educação a Distância

LEI/DECRETO /PORTARIA	DATA	REGULAMENTAÇÃO
Lei 9.394	20 de dezembro de 1996	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional
Decreto 2.494	10 de fevereiro de 1998	Regulamenta o Art. 80 da LDB (Lei n.º 9.394/96).
Decreto 2.561	27 de abril de 1998	Altera a redação dos artigos 11 e 12 do Decreto n.º 2.494.
Portaria 301	7 de abril de 1998	Normatiza os procedimentos de credenciamento de instituições para a oferta de cursos de graduação e educação profissional tecnológica a distância.
Indicadores de Qualidade	2000	Indicadores de Qualidade para a autorização de Cursos de nível superior a Distância,
Portaria 2.253	18 de outubro de 2001	Oferta de disciplinas semi-presenciais em cursos presenciais reconhecidos. Revogado em 10/12/2004. E substituída pela <b>Portaria 4059</b>
Portaria 335	6 de fevereiro de 2002	Criar a Comissão Assessora para a Educação Superior a Distância
Portaria 4.059	13 de dezembro de 2004	Estabelece 20% que as atividades semi-presenciais não podem exceder a 20% da carga horária total do curso.
Portaria 4.361 <sup>28</sup>	30 de dezembro de 2004	Regulamenta o credenciamento e recre*denciamento de instituições de educação superior para a oferta de cursos a distância. Revoga a Portaria 301.
Portaria 4.363	29 de dezembro de 2004	Dispõe sobre a autorização e reconhecimento de cursos seqüenciais da educação superior
Decreto 5.622	19 de dezembro de 2005	Regulamenta o art. 80 da LDB/96

O Quadro seguinte, apresenta as resoluções e pareceres do Conselho Nacional de Educação (CNE).

<sup>28</sup> Ver item 6.2.1 do presente texto.

**Quadro A2.2. Resoluções e Pareceres do Conselho Nacional de Educação (CNE)**

<b>RESOLUÇÃO/ PORTARIA</b>	<b>DATA</b>	<b>REGULAMENTAÇÃO</b>
Resolução nº 1	26 de Fevereiro de 1997	Fixa condições para validade de diplomas de cursos de graduação e de pós-graduação em níveis de mestrado e doutorado, oferecidos por instituições estrangeiras, no Brasil, nas modalidades semi-presenciais ou a distância.
Resolução CNE/CES nº 1	3 de abril de 2001	Estabelece normas para o funcionamento de cursos de pós-graduação.
Portaria nº 335	6 de fevereiro de 2002	Criar a Comissão Assessora para a Educação Superior a Distância
Portaria no. 4.059	10 e dezembro de 2004	Substitui a portaria 2.253/01 que normatizava os procedimentos de autorização para oferta de disciplinas na modalidade não-presencial em cursos de graduação reconhecidos.

Fonte: Secretaria de Educação Superior (2007)



**Quadro A2.3. Credenciamento/recredenciamento de IES, segundo tipo de IES, tipo de solicitação, legislação e documentação exigida<sup>29</sup>**

Tipo de IES	Tipo de solicitação <sup>1</sup>	Legislação	Documentação
Universidade <sup>2</sup>	Credenciamento	Decreto 3860 art. 19, 20 e 25 Resolução CES/CNE nº10/2002 art. 8 incisos I a V Resolução CES/CNE nº 22/2002	1. <b>Documentação fiscal e parafiscal da mantenedora e da instituição de ensino (DECRETO 3860 art. 20)</b> Decreto no. 5.773/2006, art. 15. 2. <b>solicitação de recredenciamento da universidade com protocolo do sistema</b> por meio do sistema SAPIEnS, atendendo aos critérios estabelecidos pelo pelo Decreto nº 5.773/2006 (arts. 20 a 23) e pela Portaria 4361/2004. 3. O Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI <sup>3</sup>
	Recredenciamento	Decreto 3860 art. 19, 20 e 25 Resolução CES/CNE nº10/2002 Resolução CES/CNE nº 22/2002 Decreto nº 5.773/2006	1. Solicitação protocolizada no sistema SAPIEnS. 2. <b>Documentação fiscal e parafiscal da mantenedora e da instituição de ensino DECRETO 3860/2001 art. 20</b> Decreto nº 5.773/2006, art. 21. 3. O Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI - Apresentar relatório identificando os aspectos não cumpridos do PDI anteriormente aprovado, justificando as causas de seu cumprimento parcial ou seu descumprimento, se necessário.
Centros Universitários	Credenciamento	A exigência que difere das apresentadas acima está disposta no Art. 4º: <b>É vedada aos centros universitários a criação de cursos fora da sua sede</b> indicada nos atos legais de credenciamento	

1. O credenciamento e o recredenciamento de instituições de ensino superior terão prazos limitados, devendo ser renovados, periodicamente, após processo regular de avaliação nos termos dos arts. 12, §4º e 59 do Decreto nº 5.773/2006.
2. Universidade (Decreto no. 5.773/2006) - As Universidades deverão ter oferta regular de atividades de ensino, de pesquisa e de extensão.
3. Legislação e instruções disponíveis em [http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/pdi\\_sapiens.pdf](http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/pdi_sapiens.pdf)

<sup>29</sup> As instruções para elaboração de processos de credenciamento (disponíveis no Portal da Secretaria de Educação Superior do MEC (SESu/MEC - <http://portal.mec.gov.br/sesu/index.php?option=content&task=view&id=288&Itemid=293>),

**Quadro A2.3. Credenciamento/Redenciamento de IES, segundo tipo de solicitação, legislação e documentação exigida<sup>30</sup> final**

po de IES	Tipo de solicitação <sup>1</sup>	Legislação	Documentação
Faculdades integradas <sup>4</sup>	Credencia-mento	a mantenedora deverá instruir o processo com cópias dos <b>atos de credenciamento de suas mantidas e das autorizações de fubciona-mento dos respectivos cursos superiores</b> ofertados em cada uma das Instituições que se pretende integra.	Os pedidos de credenciamento de Faculdades Integradas deverão ser apresentados pela Mantenedora, por meio do Sistema SAPIEnS, atendendo aos critérios da Portaria 4361/2004  <b>Documentação fiscal e parafiscal da mantenedora</b> <b>Documentação fiscal e parafiscal da mantenedora</b> Decreto 3860/2001 art. 20.  Também é exigida a documentação similar à Universidade, contudo com da mantenedora.
Faculdades Escolas	<b>credenciamento</b>	Decreto 3860 art. 19, 20 e 25 Resolução CES/CNE nº10/2002art. 8 incisos I a V e Resolução CES/CNE nº 22/2002	<b>a autorização</b> será formalizada mediante ato do Poder Executivo.
<b>e Institutos superiores<sup>5</sup></b>	<b>Redenciamento</b>	Decreto 3860 art. 19, 20 e 25 Resolução CES/CNE nº10/2002 art. 8 incisos I a V e Resolução CES/CNE nº 22/2002	<b>O ato de autorização fixará o número de vagas, o município e o endereço das instalações para o funcionamento dos cursos autorizados.</b> Art. 26 Decreto 3.860, DE 9 DE JULHO DE 2001
<b>Institutos superiores</b>	<b>credenciamento</b>	Decreto 3860 art. 19, 20 e 25 Resolução CES/CNE nº10/2002 e Resolução CES/CNE nº 22/2002	Há duas formas possíveis para a criação de um Instituto Superior de Educação:  a) como instituição isolada, por meio de pedido de credenciamento.  b) como unidade em faculdade: por meio de encaminhamento ao MEC/SESu, de proposta de alteração regimental da mantida já credenciada, acompanhada de projeto institucional pedagógico para formação de professores
<b>Mantenedoras</b>			Informações disponíveis apenas para pessoas autorizadas
<b>Cursos fora da sede</b>	<b>credenciamento</b>	Decreto nº 3.860 art. 33.	As universidades, mediante prévia autorização do Poder Executivo, poderão criar cursos superiores em municípios diversos de sua sede ( que é definida nos atos legais de seu credenciamento), desde que situados na mesma unidade da federação. Os cursos criados, organizados ou não em novo campus, integrarão o conjunto da universidade.

<http://portal.mec.gov.br/sesu/index.php?option=content&task=view&id=288&Itemid=293> Faculdades Integradas - instituições de ensino superior que pressupõem a reunião de pelo menos duas estruturas acadêmicas independentes mantidas por uma mesma entidade mantenedora. Podem ministrar os cursos da educação superior previstos no art. 44 da LDB.

4. também ditos estabelecimentos isolados, são instituições de educação superior que ministram um ou mais cursos da educação superior.

<sup>30</sup> As instruções para elaboração de processos de credenciamento (disponíveis no Portal da Secretaria de Educação Superior do MEC (SESu/MEC - <http://portal.mec.gov.br/sesu/index.php?option=content&task=view&id=288&Itemid=293>),

**Quadro A2.4. Portarias que regulamentam o Credenciamento de IES: oferta de cursos de pós-graduação a distância**

RESOLUÇÃO/ PORTARIA	DATA	REGULAMENTAÇÃO
Portaria nº 335,	6 de fevereiro de 2002	Criar a Comissão Assessora para a Educação Superior a Distância
Portaria no. 4.059,	10 e dezembro de 2004	Substitui a portaria 2.253/01 que normatizava os procedimentos de autorização para oferta de disciplinas na modalidade não-presencial em cursos de graduação reconhecidos.
Portaria Normativa Nº 2(*)	10 de JANEIRO DE 2007	Dispõe sobre os procedimentos de regulação e avaliação da educação superior na modalidade a distância.

(\*) Acerca da Portaria Normativa nº 2, cabe ressaltar (Fonte: ABED - [http://www2.abed.org.br/noticia.asp?Noticia\\_ID=241](http://www2.abed.org.br/noticia.asp?Noticia_ID=241)) :

**Art. 1**

§ 6 O pedido de credenciamento de instituição de educação superior para EAD tramitará em conjunto com o pedido de autorização de pelo menos um curso superior na modalidade a distância, nos termos do art. 67 do Decreto n o 5.773, de 2006.

§ 8 As instituições de pesquisa científica e tecnológica credenciadas para a oferta de cursos de pós-graduação lato sensu poderão requerer credenciamento específico para EAD, observadas as disposições desta Portaria, além das normas que regem os cursos de especialização.

§ 9 O credenciamento de instituições para oferta de cursos e programas de mestrado e doutorado na modalidade a distância sujeita-se à competência normativa da CAPES e à expedição de ato autorizativo específico.

**Art. 2** O ato autorizativo de credenciamento para EAD, resultante do processamento do pedido protocolado na forma do art. 1, considerará como abrangência para atuação da instituição de ensino

superior na modalidade de educação a distância, para fim de realização dos momentos presenciais obrigatórios, a sede da instituição acrescida dos endereços dos pólos de apoio presencial.

§ 5 A existência de cursos superiores reconhecidos ofertados pelas IES na modalidade presencial, ainda que análogos aos cursos superiores a distância, não exclui a necessidade de processos distintos de reconhecimento de cada um desses cursos pelos respectivos sistemas de ensino.

O Quadro A2.6 apresenta as Instituições credenciadas para a oferta de Cursos de pós-graduação a distância distribuídas por região do Brasil.

**Quadro A2.6. IES credenciadas para oferecer Cursos de Pós-Graduação Lato Sensu a Distância (Exclusivamente)**

<b>Região Sul</b>		
Instituição	Portaria	Duração
<b>Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná – CEFET</b>	<b>Parecer CES/CNE nº 0211/02   Portaria nº 2184/02 de 29/7/2002 publicada em 30/7/2002</b>	5 anos
<b>Pontificia Universidade Católica do Paraná</b>	<b>Parecer nº 267/2004   Portaria nº 3634/2004 de 9/11/2004 publicada em 10/11/2004</b>	5 anos
<b>Sociedade de Educação Continuada – EDUCON</b>	<b>Parecer CES/CNE nº 51/2004   Portaria nº 1502/04 de 26/5/2004 publicada em 27/5/2004</b>	5 anos
<b>Universidade do Extremo Sul Catarinense</b>	<b>Parecer CNE/CES nº 239/2004   Portaria nº 2.695 de 2/9/2004 publicada em 3/9/2004</b>	5 anos
<b>Universidade do Vale dos Sinos – UNISINOS</b>	<b>Parecer CNE/CES nº 0314/03   Portaria nº 4.061/03 de 24/12/2003 publicada em 26/12/2003</b>	4 anos
<b>Centro Universitário Campos de Andrade</b>	<b>Parecer CES/CNE nº 232/2005   Portaria nº 2.689/2005 de 29/7/2005 publicada em 2/8/2005</b>	2 anos
<b>Universidade Regional de Blumenau</b>	<b>Parecer nº 332/2005   Portaria nº 3.593 de 17 de outubro de 2005 publicada em 18/10/2005</b>	3 anos
<b>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI/SC</b>	<b>Parecer CNE/CES 367/2005   Portaria nº 4.388/2005 de 15/12/2005 publicada em 19/01/2005)</b>	4 anos
<b>Região Sudeste</b>		
Instituição	Portaria	Duração
<b>Centro Nacional de Educação a Distância – SENAC</b>	<b>Parecer CES/CNE nº 024/04   Portaria nº 838 de 3/4/2006, publicada no DOU de 04/04/2006</b>	5 anos
<b>Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ</b>	<b>Parecer CES/CNE nº 098/02   Portaria nº 1725/02 de 12/6/2002 publicada em 15/6/2002</b>	5 anos
<b>Faculdade de Educação São Luís</b>	<b>Parecer CES/CNE 1036/2000   Portaria nº 62/02 de 16/1/2002 publicada em 18/1/2002   Parecer CES/CNE nº 020/2003   Portaria n. 1.058 de 8/5/2003   Portaria 2.584/2005, publicada em 23/7/2005</b>	3 anos

<b>Escola de Pós Graduação em Economia/Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas - FGV/RJ</b>	<b>Parecer CES/CNE nº 251/03   Portaria nº 3.661/03 de 5/12/2003 publicada em 8/12/2003<sup>31</sup></b>	5 anos
<b>Faculdades Integradas de Jacarepaguá</b>	<b>Parecer CES/CNE nº 071/2005   Portaria nº 1.617/05 de 13/5/2005 publicada em 16/5/2005</b>	3 anos
<b>Fundação Getulio Vargas de São Paulo</b>	<b>Parecer CES/CNE nº 013/04   Portaria nº 553/04 de 12/3/2004 publicada em 15/3/2004</b>	5 anos
<b>Instituto DataBrasil da Universidade Cândido Mendes</b>	<b>Parecer CES/CNE nº 370/03   Portaria nº 399/04 de 11/2/2004 publicada em 12/2/2004</b>	5 anos
<b>Escola Superior Aberta do Brasil – ESAB</b>	<b>Parecer CES/CNE nº 305/2004   Portaria nº 3.693/04 de 16/11/2004 publicada em 17/11/2004<sup>32</sup></b>	3 anos
<b>Região Sudeste</b>		
Instituição	Portaria	Duração
<b>Centro Universitário Augusto Motta</b>	<b>Parecer CES/CNE nº 291/2004   Portaria nº 2968/2005 de 29/08/2005 publicada em 30/08/2005</b>	3 anos
<b>Faculdade Cidade de João Pinheiro</b>	<b>Parecer CES/CNE n. 260/2004   Portaria nº 3474/2004 de 22/10/2004 publicada em 23/10/2004</b>	3 anos
<b>Faculdades Associadas de Uberaba – FAZU</b>	<b>Parecer CES/CNE nº 026/04   Portaria nº 2.787/05 de 17/8/2005 publicada em 18/8/2005</b>	3 anos
<b>Faculdade de Odontologia São Leopoldo Mandic</b>	<b>Parecer CES/CNE nº 218/2005   Portaria nº 2.688/2005 de 29/7/2005 publicada em 2/8/2005</b>	3 anos
<b>Pontifícia Universidade Católica de Campinas</b>	<b>Parecer CES/CNE nº 205/2005   Portaria nº 2.792/05 de 17/8/2005 publicada em 18/8/2005</b>	5 anos
<b>Centro Universitário de Lins</b>	<b>Parecer CES/CNE nº 138/2005   Portaria nº 1.872/2005 de 2/6/2005 publicada em 3/8/2005</b>	4 anos
<b>Universidade Gama Filho</b>	<b>Parecer CES/CNE n. 294/2005   Portaria nº 3.594/2005 de 17/10/2005 publicada em 18/10/2005</b>	5 anos
<b>Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais</b>	<b>Parecer CES/CNE nº 378/2005   Portaria nº 4018/2005 de 22/11/2005 publicada em 23/11/2005</b>	5 anos
<b>Instituto de Pós-Graduação Médica do Rio de Janeiro</b>	<b>Parecer CES/CNE nº 113/2006   Portaria nº 1.062, de 24 de maio de 2006, publicada no DOU de 25 de maio de 2006, seção 1, p. 12</b>	5 anos
<b>Universidade Federal de Lavras</b>	<b>Parecer CES/CNE nº 0029/03   Portaria nº 1.062/03 de 08/05/03 publicada em 09/05/03</b>	5 anos
<b>Região Norte</b>		
Duração	Portaria	Duração
<b>Centro Universitario do Estado do Pará</b>	<b>Parecer CES/CNE nº 0181/03   Portaria nº 2.407/03 de 3/9/2003 publicada em 5/9/2003</b>	em caráter experimental

<sup>31</sup> MBA Executivo em Administração de Empresas

<sup>32</sup> Credenciamento Especial para oferta de Programas de pós-graduação lato sensu a distância - Especialização em Psicopedagogia Clínico Institucional, Gestão administrativa na educação, Novas tecnologias na educação, Engenharia de Sistemas, Redes de Computadores e Gestão de Telecomunicações

<b>Universidade da Amazônia</b>	<b>Parecer CES/CNE nº 76/03   Portaria nº 3180,</b> de 6 de outubro de 2004, publicada em 7 de outubro de 2004	5 anos
<b>Universidade Estadual do Pará</b>	<b>Parecer CES/CNE nº 080/03   Portaria nº 3.714/03</b> de 11/12/2003 publicada em 12/12/2003	5 anos
<b>Região Nordeste</b>		
Duração	Portaria	Duração
<b>Universidade de Fortaleza</b>	Pós-graduação lato sensu a distância nas áreas de sua competência acadêmica	5 anos
<b>Região Centro Oeste</b>		
Portaria	Portaria	Duração
<b>Universidade Federal do Mato Grosso do Sul</b>	Parecer CES/CNE nº 1114/01   Portaria nº 2013/01 de 11/9/2001 publicada em 12/9/2001	3 anos
<b>Centro Universitário de Campo Grande</b>	Parecer nº CES/CNE 362/2005   Portaria nº 4020/2005 de 22/11/2005 publicada em 23/11/2005	5 anos
<b>Escola de Administração Fazendária em Brasília / Unaí Lago Sul</b>	Parecer nº CES/CNE 443/2004   Portaria nº 557/2003 de 2/4/2003 publicada em 3/4/2003	em caráter excepcional

FONTE: MEC - <http://portal.mec.gov.br/sesu/index.php?option=content&task=view&id=590&Itemid=298>

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)