

Aplicação Realidade Virtual para Formação Profissional Permanente de Recursos Humanos a distância, cuja Competência Exija o Desenvolvimento de Habilidades Motoras: uma proposta de aplicação no campo da saúde.

Fundação Oswaldo Cruz

Escola Nacional de Saúde Pública, Coordenação Escola de Governo em Saúde, Educação a Distância

Elomar Christina Vieira Castilho Barilli

Pesquisadora Adjunta FIOCRUZ

Coordenadora Adjunta de Educação a Distância

www.ead.fiocruz.br; www.ensp.fiocruz.br/sde

Gerson Gomes Cunha

Professor Associado

Coordenação de Programas de Pós-graduação em Engenharia (COPPE/UFRJ),

Laboratório de Métodos Computacionais em Engenharia (LAMCE)

www.coppe.ufrj.br www.lamce.ufrj.br

1. Apresentação

O projeto configura o trabalho de tese de doutoramento que vem sendo realizada no Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil (PEC/COPPE – UFRJ), área interdisciplinar – Computação de Alto Desempenho, que visa investigar a utilização de métodos e técnicas da tecnologia de Realidade Virtual (RV), em processos de ensino-aprendizagem profissional permanente (em serviço), modalidade de ensino a distância, com vistas a contribuir para o conhecimento nos campos da educação e tecnologia.

A idéia é estudar, desenvolver, aplicar e avaliar uma tecnologia, cuja metodologia possa ser apropriada pelas instituições de formação profissional cujo conteúdo implica desenvolvimento de competências motoras (examinar e calibrar instrumentos, medir e preparar soluções, simular situações que envolvem risco humano ou ambiental etc).

A tecnologia de Realidade Virtual (RV) pode ser implementada em diferentes mídias eletrônico-digitais, sendo disponibilizada em função do acesso do público-alvo. Este projeto, todavia, utiliza a internet como meio de distribuição pelo fato de exigir maior nível de compressão dos mecanismos de saída e interação, o que torna as rotinas de programação mais arrojadas. Espera-se que, partindo do mais difícil possa-se atingir um nível satisfatório de aplicabilidade para os futuros desdobramentos.

Para concretizar a proposta, decidiu-se integrar aprendizagem, tecnologia de RV, formação profissional e saúde, construindo-se uma aplicação voltada para a formação de recursos humanos do setor saúde no campo da Vigilância Alimentar e Nutricional. O campo alvo da aplicação é um dos Cursos oferecidos pela Educação a Distância da Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz (EAD/ENSP – FIOCRUZ),

através do desenvolvimento de um Ambiente Virtual de Acesso Restrito (AVR) à comunidade de aprendizagem do Curso de Aperfeiçoamento em Vigilância Alimentar e Nutricional.

O principal objetivo pedagógico do AVR, é levar o aluno a apreender os procedimentos básicos para a construção do diagnóstico nutricional, quais sejam, pesagem, medição e registro de pacientes (antropometria). Tais procedimentos são considerados importantes no processo de vigilância, por intervirem, diretamente, nos dados epidemiológicos e estatísticos, bem como serem a base do estabelecimento de ações ligadas à Vigilância Nutricional da população brasileira. Não basta unir esforços no combate à fome, se tal processo não for devidamente acompanhado por profissionais capacitados em realizar os procedimentos de coleta e registro de dados

O AVR será disponibilizado na internet e implementado em linguagem VRML (*Virtual Reality Modelling Language*), que é a linguagem que possibilita a disponibilização de programas construídos em VR na internet. Composto por elementos tridimensionais, o AVR proverá interação traduzida na manipulação dos instrumentos utilizados para o procedimento. A fim de oferecer a visualização de um padrão correto de procedimento, o AVR também contará com modelos tridimensionais animados.

O projeto está sendo desenvolvido no Laboratório de Métodos e Técnicas Computacionais em Engenharia (LAMCE), sediado no Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil (PEC), na Coordenação de Programas de Pós-Graduação em Engenharia (COPPE), da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) em parceria com a Educação a Distância (EAD), da Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP), Coordenação Escola de Governo em Saúde, da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). No LAMCE estão sendo realizadas as modelagens do ambiente, bem como dos instrumentos a serem manipulados no ambiente virtual de RV. Além de possuir infraestrutura apropriada para o desenvolvimento de pesquisas nas quais o presente projeto de encaixa (*computadores top-line*, estações gráficas, dispositivos de visualização etc), ainda conta com equipe de pesquisadores-docentes de nível internacional. Este projeto pretende, ainda, oferecer campo de estágio para graduandos dos cursos de desenho industrial e informática.

A EAD/ENSP provê o campo de aplicação (modelo pedagógico, metodologia e sistema de avaliação) traduzido em amostra de alunos regularmente matriculados no Curso de Aperfeiçoamento em Vigilância Alimentar e Nutricional, modalidade de ensino a distância. A gestão acadêmica e suporte pedagógico também ficará a cargo desta última.

2. Hipóteses da pesquisa científica:

1. Educação a distância (EAD), é uma modalidade educativa apropriada para processos de formação profissional permanente.
2. A internet é um meio de acesso ao conhecimento e interfaceamento entre saber e desempenho profissional.
3. A tecnologia de Realidade Virtual (RV) é um elemento estratégico para processos de formação profissional que exijam desenvolvimento de habilidades motoras.

O projeto situa-se em uma área de pesquisa bem recente, que vem despertando muito interesse em nível internacional, por implicar inovação das aplicações de informática. 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 conseguir investimento industrial.

3. Objetivos:

Geral: Contribuir para o campo do conhecimento técnico-científico, com o desenvolvimento, aplicação e avaliação de um ambiente apoiado em métodos e técnicas de Realidade Virtual para favorecer processos de ensino/aprendizagem a distância, com vistas a garantir níveis de qualidade para a formação profissional.

Específicos:

- criar um Ambiente Virtual Restrito (AVR), para acesso em internet, apropriado para pesquisar os elementos ligados à de realidade virtual no campo da Educação a Distância (EAD);
- desenvolver um sistema de baixo custo, capaz de ampliar o alcance do ensino no país; 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.;
- contribuir com a consolidação dos grupos de pesquisa envolvidos e com a geração de competência científica e tecnológica nas áreas abrangidas pelo projeto.
- desenvolver o protótipo para aplicação em um Curso real, modalidade de ensino a distância, oferecido pela Educação a Distância da Fundação Oswaldo Cruz – *Vigilância Alimentar e Nutricional*, via internet;
- desenvolver metodologia de avaliação para verificar a adequação e eficácia do projeto;
- contribuir para a capacitação profissional permanente dos alunos ligados ao Curso de Aperfeiçoamento de Vigilância Alimentar e Nutricional.
- Produzir publicações científicas; divulgar o projeto e seus resultados em eventos técnico-científicos (Congresso).

4. Inovação

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 de grande porte; e de outro lado, por combinar realidade virtual com processos de formação profissional permanente, envolvendo redes de longa distância.

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 gestão da saúde, pode contribuir para a elevação dos níveis de atenção e promoção da saúde no país. Por outro lado, aplicações que possam ser facilmente implementadas e, principalmente a custos reduzidos, certamente hão de favorecer e enriquecer os processos de formação profissional.

5. A Vigilância Alimentar e Nutricional

A avaliação do estado nutricional, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS. 1986), é a informação obtida pela integração de estudos bioquímicos, antropométricos e clínicos com a finalidade de gerar ações e políticas individuais ou populacionais sob a forma de inquéritos, pesquisas e/ou vigilância, com vistas ao monitoramento, controle de carências de micronutrientes e nutrição.

A desnutrição pode ser prevenida e reduzida com sucesso por meio de uma combinação de fatores, como adequada assistência pré-natal, práticas apropriadas de alimentação na primeira e segunda infâncias, prevenção e controle de infecções, consumo adequado e balanceado de alimentos e exercícios regulares. A maioria dos programas nacionais contra a desnutrição infantil inclui a promoção e proteção da amamentação, promoção da alimentação complementar oportuna e adequada, monitoramento do crescimento, controle e nutrição da gestante e lactante.

O Programa **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.

6. Antropometria e o diagnóstico nutricional

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, subsidiarão ações também incorretas, assim como desperdícios dos poucos recursos da saúde. 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 uma 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) 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 calibragem dos instrumentos, alocação do paciente (postura correta), coleta de dados (pesagem), 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 consequência 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 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 depende da idade do paciente.

7. Pressupostos teórico-conceituais adotados no projeto

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. Por formação permanente, o processo também contínuo e 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, 2002). Já a formação continuada é considerada como o

processo também contínuo, envolvendo cooperação pedagógica entre professores demais profissionais do ensino, com assessoria permanente (presencial ou a distância) das agências formadoras, com vistas a uma aplicação prático-social, voltado para oportunizar a capacitação/ atualização profissional. Embora tais conceituações sejam passíveis de discordâncias e discussões, sua interdependência parece ser consensual.

Na transição da era industrial para a chamada era do conhecimento, onde o foco se desloca dos processos 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 trabalho¹.

Deve-se observar, também, que a velocidade e dinamismo com que o conhecimento é produzido e transmitido fazendo com que, num curto espaço de tempo esse mesmo conhecimento se torne obsoleto, exige do profissional uma constante capacitação. Aliado a isto, a introdução, implantação e apropriação pela sociedade das tecnologias da comunicação e informação, dia-a-dia parecem enfatizar sua condição de pré-requisito para o acesso às oportunidades de formação, seja na modalidade de ensino presencial ou a distância. A educação, portanto, vem passando, nos últimos anos, por um processo de desenvolvimento e modernização alavancados por avanços tecnológicos [Martins et al. 1999].

No âmbito educacional, tal cenário trouxe como consequência a necessidade de se repensar o processo educativo no que diz respeito a construção de um modelo de ensino fundamentado em pressupostos teórico-conceituais sólidos, mas também direcionados para o domínio da práxis que, por sua vez, é histórico e inacabado.

A chamada competência terminal procura responder a uma simples pergunta: ao final do processo formativo (curso) o aluno será capaz de? Este parece 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, as 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, portanto, podem ser considerados como ponto fundamental para o êxito de propostas educativas, mormente em se tratando do ensino superior. Daí surgem projetos como Mestrado Profissional (FIOCRUZ), Universidades Corporativas (a idéia é a própria empresa desenvolver cursos de graduação para seus funcionários em parceria com Universidades, cujos conteúdos possam ser diretamente aplicados na empresa) entre outras que já começam a ser implantadas por entidades de formação profissional como SENAC, por exemplo.

Finalmente, cabe ressaltar que a Formação Profissional Continuada, 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. Tal enfrentamento requer, além do desenvolvimento de uma política de ensino profissional de qualidade, a criação de novos espaços organizacionais, de forma a propiciar a formação/ desenvolvimento para atuação de novas capacidades.

¹ Retornando ao campo das definições, considera-se competência profissional como 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.

9. Educação a Distância

O processo de 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), coloca exigências absolutamente novas 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.

Esse movimento 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 Educação a Distância (EAD) se apresenta como modalidade educativa adequada para suprir demandas específicas. A EAD estabelece uma comunicação de dupla via e permitindo uma interlocução entre os atores do processo (professor e aluno), 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. Ele aprende a partir da interação com materiais elaborados de forma a proporcionar um ambiente que favoreça o aprendizado. Este modelo se torna viável a distância através da utilização de meios de comunicação que têm como finalidade vencer a distância física, não permitindo que o principal papel da educação seja esquecido.

De acordo com os pressupostos seguidos pela Educação a Distância da Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP) da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), são três as *bases estruturantes* da EAD que determinam todo o processo de aprendizagem (Barilli et all., 2002):

- 1) O material – elaborado especificamente para propostas educativas dentro da modalidade EAD de ensino. Isso significa dizer que deve ser atual, de qualidade e, principalmente, ser dialógico ponto de favorecer o auto-estudo.
- 2) O acompanhamento – que deve basear-se na atenção individual e orientação da aprendizagem. O acompanhamento, geralmente, é realizado por um professor-orientador também chamado tutor, cuja função é basicamente minimizar as distâncias.
- 3) O gerenciamento acadêmico – este tipo de acompanhamento refere-se à gestão do processo educativo, geralmente suportado por banco de dados que registra a participação dos alunos nas atividades pedagógicas propostas.

Cabe ressaltar, todavia, que o desenvolvimento das ações, materiais e tecnologias da EAD têm que estar suportadas por um bom projeto pedagógico. Aliado a isso, a chancela de instituições credenciadas favorecem o desenvolvimento, implantação e certificação de programas baseados em EAD.

10. Referencial Pedagógico

A educação é um processo que representa a estratégia básica de formação humana e é uma fração do modo de vida dos grupos sociais que a criam e recriam, entre tantas outras invenções de sua cultura e sociedade. O ensino também é um processo, mas com perfil diferente: é um recurso utilizado pelo professor para que o educando possa enfim transformar com consciência crítica seu comportamento e conseqüentemente o seu meio social. Segundo Demo (1997) "Educação não será em hipótese nenhuma apenas ensino, treinamento, instrução, mas especificadamente formação, aprender a aprender, Educar portanto, é muito mais do que ensinar, que passar um determinado conteúdo, e aprender significa reconstruir o conhecimento. Embora todas as tendências pedagógicas e suas manifestações estejam presentes nos processos educativos atuais, e obviamente não se apresentem de forma pura e nem excludente, em 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/ facilitador da aprendizagem (Costa, 1994). Seu pressuposto fundamental então, é a possibilidade de crítica e da transformação, aproximando a escola da vida.

Estratégias de comunicação são incorporadas aos processos educacionais, com propostas de novas linguagens, tecnologias e formas. Segundo Ramos (1995), por mais que existam polêmicas em relação a isso, não é mais possível fechar os olhos ao potencial "incomensurável", para a educação e cidadania, dos meios de comunicação, da informática, e das telecomunicações em geral. Nesse sentido, os campos de Comunicação/ Informação, Educação/ Ensino, interação e se complementam, por mais que exista uma certa tensão provocada por posições contraditórias sobre a incorporação e a utilização do saber e dos instrumentos elaborados pela comunicação à educação.

11. A Realidade Virtual

As aplicações baseadas na tecnologia de Realidade Virtual 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, passam a ser 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, cada vez mais aperfeiçoando 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:

Pimentel (1995), define REALIDADE VIRTUAL (RV) como o uso de alta tecnologia para convencer o 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.

Vários são as definições de RV encontradas na literatura. 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 complexos em tempo real. Agrupando-se algumas outros conceitos, pode-se dizer que realidade virtual é uma técnica avançada de interface, onde o usuário pode realizar **imersão**, (sensação de estar dentro do ambiente), navegação e interação em um ambiente sintético tridimensional, gerado por computador, utilizando canais multi-sensoriais.

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

Os ambientes baseados em RV, trazem como característica, cinco fatores, 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. A realidade virtual também pode ser considerada como a junção de três idéias básicas: *imersão, interação e envolvimento*.

- *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.
- *interação* – A idéia de interação está ligada com a capacidade do computador detectar as entradas do usuário e modificar instantaneamente o mundo virtual e as ações sobre ele (capacidade reativa). As pessoas gostam de ficar cativadas por uma boa simulação e de ver as cenas mudarem em resposta aos seus comandos. Esta é a característica mais marcante nos video-games.
- *envolvimento* - A idéia de envolvimento, por sua vez, está ligada com o grau de motivação para o engajamento de uma pessoa com 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 realidade virtual tem potencial para os dois tipos de envolvimento ao permitir a exploração de um ambiente virtual e ao propiciar a interação do usuário com um mundo virtual dinâmico.

Todas as impressões sensoriais são geradas por computador e a qualidade de tais impressões determinam o nível de imersão, sendo capazes, portanto, de além de apresentarem uma aparência realística, também reagirem realisticamente às emoções do usuário (Camelo, 2001).

Pode-se diferenciar as aplicações em RV segundo o padrão de imersão em: 1) imersivas; e 2) não-imersivas.

- 1) *imersivas* – é aquela que insere o usuário completamente dentro do ambiente. Para tal são utilizados equipamentos acessórios como capacetes e luvas, aliados a programas de direcionamento de som, *feedback*, tato etc. A CAVE é o mais arrojado sistema de interação em realidade virtual. Ela provê uma imersão completa em um mundo tridimensional, pois trabalha com escala real.
- 2) *não-imersivas* – incluem navegação controlada (por mouses e/ou joysticks) em ambientes virtuais tridimensionais. Utilizam fotomodelagem (Apple's [QuickTime VR](#)) ou mundos virtuais tridimensionais apresentados em monitor gráfico que permitem que o usuário ande e interaja com elementos do ambiente.

Segundo Pinho (1996, 2003), a Realidade Virtual permite que se faça experiências com o conhecimento de forma interativa. Das outras tecnologias (TV, fotos, Multimídia) o maior diferencial é permitir que um estudante aprenda um assunto, totalmente inserido no ambiente virtual e receba, a cada ação que fizer, uma realimentação em tempo real.

12. A Internet e a Linguagem VRML

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.

Podemos considerar como principais, três características que fazem da Internet um dos meios de acesso a informações mais potentes de nossos dias (Barilli et al, 2003):

- 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.

Com a apropriação da internet pela sociedade mundial - embora ainda haja milhões dos chamados *excluídos digitais* - aliado às potencialidades da tecnologia RV, começou-se um 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).

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.

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* é 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. O *browser* é encarregado de interpretar o código e gerar o

ambiente descrito por ele. 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 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.

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.

13. A linguagem VRML na Educação

O uso de VRML na educação é basicamente um processo de exploração, de descoberta, de observação e de construção de uma visão do conhecimento a partir destas ações.

A grande potencialidade do uso da RV, juntamente com o VRML, em processos educativos está no fato de permitir que se explore alguns ambientes, processos ou objetos, não através de livros, fotos, filmes ou aulas práticas, mas através da manipulação e análise virtual do próprio objeto em estudo (Byrne, 2003).

O VRML permite aprender visitando lugares onde jamais o ser humano estará na vida real.

A utilização da VRML em na educação se justifica pelos seguintes fatores (Pantelides, 1995 In: PINHO, 2003): *maior motivação dos usuários; o poder de ilustração da Realidade Virtual para alguns processos e objetos é muito maior do que outras mídias; permite uma análise de muito perto; permite uma análise de muito longe; permite que pessoas deficientes realizem tarefas que de outra forma não são possíveis; dá oportunidades para experiências; permite que o aprendiz desenvolva o trabalho no seu próprio ritmo; não restringe o prosseguimento de experiências ao período da aula regular; permite a que haja interação, e desta forma estimula a participação ativa do estudante.*

A VRML ainda é considerada como ferramenta educacional potente uma vez que atende aos diferentes estilos cognitivos humanos, uma vez que é fortemente embasada na experimentação, experenciação e visualização. Aliado a isso, um fator pedagogicamente importante que essa tecnologia oferece é a resposta imediata (feedback) que oferece ao

usuário, isso é, para cada intervenção do usuário, o sistema fornece uma resposta imediata.

13. Desenvolvimento do Projeto

O projeto consiste na elaboração de um ambiente virtual, capaz de suportar visualização e animação em espaços tridimensionais, em regime de tempo real. A idéia é que os alunos regularmente matriculados no Curso de Vigilância Alimentar e Nutricional da Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz.

13.1. O Curso de Vigilância Alimentar e Nutricional

O Curso, em nível de aperfeiçoamento, está voltado para profissionais do setor saúde de nível superior ou médio, envolvidos direta ou indiretamente na implantação/implementação de Sistemas de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN). Tem como objetivos:

- oferecer aos profissionais de saúde subsídios teóricos e práticos para atuar na implantação/implementação do SISVAN, em conformidade com a atual Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN);
- estimular o aluno a refletir sobre sua prática profissional e a partir de uma análise crítica, aplicar os conhecimentos adquiridos na melhoria dos serviços prestados e na solução de problemas.
- Capacitar os alunos a diagnosticar e intervir nos problemas relacionados a Alimentação e Nutrição, através da atitude de Vigilância, nos níveis individual e coletivo.

O curso corresponde a uma carga horária total de 180 horas. O aluno pode planejar seu próprio ritmo de desenvolvimento, sendo possível realizá-lo em um prazo mínimo de 6 (seis) e máximo de 12 (doze) meses, implicando numa dedicação de 4 a 6 horas de estudo por semana.

Utiliza um conjunto de três livros como mídia de conteúdo e o CD-ROM para visualização de imagens e exemplos e uma fita de vídeo para contextualização. O Curso ainda conta com um Ambiente Virtual Restrito (AVR) à comunidade de aprendizagem para prover a comunicação entre pares, além do envio de exercícios e avaliações.

Os conteúdos programáticos estão organizados em unidades pedagógicas distintas e abordam temas relacionados a:

- Saúde, Alimentação e Nutrição.
- Diagnóstico Nutricional Individual e Coletivo da Clientela dos Serviços de Saúde.
- Uso das informações geradas.
- A intervenção nos problemas nutricionais diagnosticados.

13.2. A aplicação em Realidade Virtual

A aplicação, apoiada na tecnologia de RV, será disponibilizada na internet para acesso restrito dos alunos do Curso.



O ambiente será composto por uma sala de entrada, duas salas de espera (criança e adulto) e duas salas de procedimento (antropometria).

O módulo de Realidade Virtual será composto de facilidades para geração do ambiente virtual, pelos procedimentos de interação e de controle da visualização e pelo suporte visual de animação. Este módulo usará uma linguagem para descrição do ambiente virtual com seus objetos, bem como um conjunto de comandos de visualização, suportando dispositivos de E/S convencionais (mouse, teclado etc.). Tanto a linguagem quanto o conjunto de comandos deverão ser definidos nas fases iniciais do projeto.

O módulo de Simulação e Animação tem primitivas para controlar a simulação e gerar as animações, em função do comportamento previsto para o sistema e da interação do usuário. Este módulo tem ligação direta com os módulos de realidade virtual e de aplicação. Isso significa que as intervenções do usuário provocam mudança automática no sistema, em tempo real.

O módulo de Aplicação ficará responsável pela organização dos dados e pelos modelos funcionais das aplicações, de forma a alimentar a simulação e a visualização.

A utilização da linguagem VRML permitiu a construção de simulações com um grau satisfatório de definição gráfica, porém com quantidade de bytes adequada para o acesso em internet.

13.2.1. Estrutura do site

- Introdução:** espaço destinado a apresentar os objetivos do projeto, a tecnologia adota, bem como as instituições envolvidas.



- b) Antropometria: conceitos, a importância do método para o diagnóstico nutricional, instrumentos e procedimentos. Estes estão subdivididos em criação e adulto.



INSTRUMENTOS

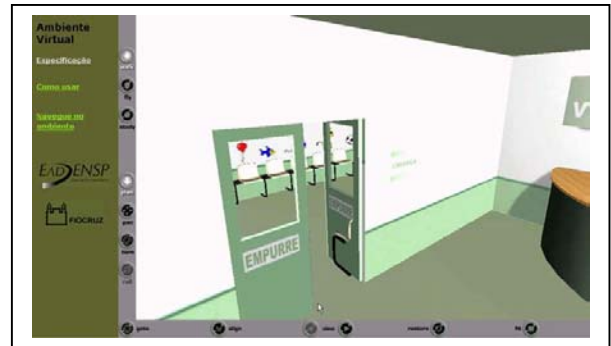
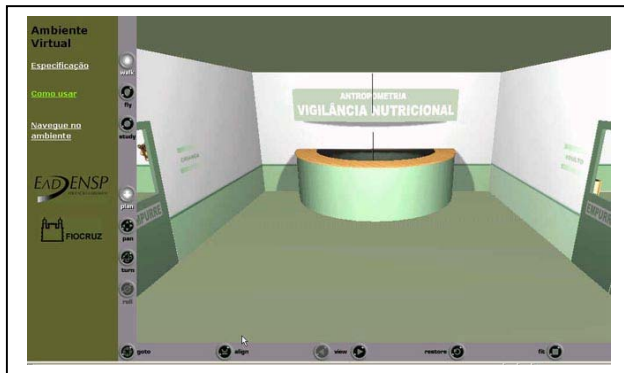


PROCEDIMENTOS:

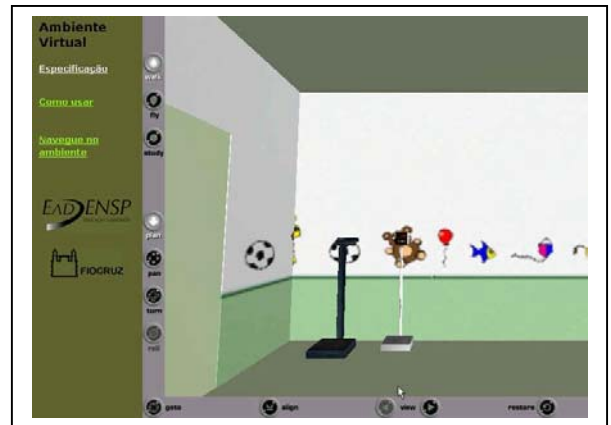
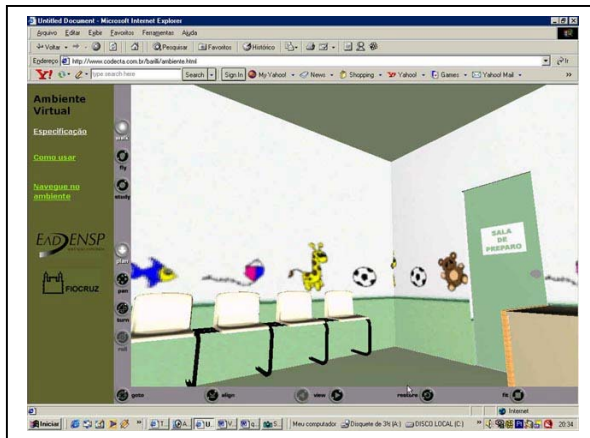


- c) Estudos de caso: visam contextualizar o conhecimento construído pelo aluno, através de situações-problemas fictícias especialmente elaboradas, as quais o aluno deverá propor soluções

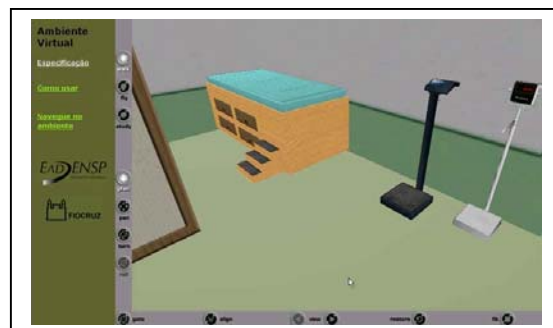
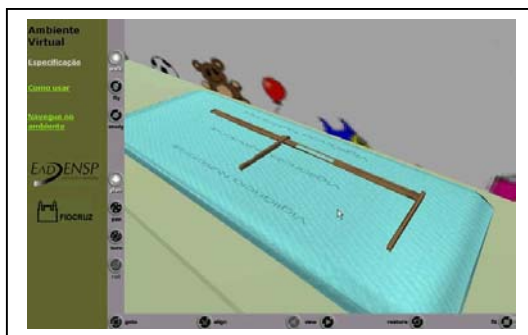
- d) VRML plug-in: espaço que permite ao aluno a instalação do programa de visualização de aplicações VRML diretamente do site da empresa fabricante.
- e) Contato: endereço de e-mail para comunicação e orientação pedagógica.
- f) Equipe: pesquisadores envolvidos no desenvolvimento do protótipo.
- g) Ambiente: ambiente virtual destinado a prover uma noção espacial. Através dele o aluno poderá visitar salas, localizar e identificar instrumentos etc.



Entrada



Sala de procedimento antropométrico - criança



Sala de procedimento antropométrico - adulto

14. Bibliografia

AINGE, D. **Virtual Reality in Australia**. V.R. in the Schools, vol. 1, jun 1995 Artigo eletrônico: <http://eastnet.educ.ecm.edu/vr/vr1n1a.txt> Consultado em 14/04/2003.

AUCHTER, M. BALBUENA, M.; GALEANO H. **Valoración Antropométrica del Estado Nutricional en Niños de Bajos Recursos**. Cátedra Endermaria Maternoinfantil; Carrera de Enfermería, Facultad de Medicina – UNNE, 2003. Artigo eletrônico: <<http://www.unne.edu.ar/cyt/2001/3-Medicinas/M-053.pdf>> Consultado em 14/04/2003.

BARILLI, E.C.V.; SANTOS H.; CASTIEL, L.D.; TELLES, F.; SABBATINI, R.E. **Internet para Profissionais de Saúde**. Material Didático do Curso a Distância. Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, 2003.

BEATOM GH, Kelly A, Kevany J, Martorel R, Mason J. **Appropriate uses of anthropometric indices in children**. Gene ACC/SCN, 1990(ACC/SCN State-of-the-art series. Nutrition Policy Discussion Paper no 7.

BAEZ MC, Monteiro EAA. **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, 1987.

BYRNE, C. **Virtual Reality and Education**. HITL Report, 1996, Artigo eletrônico Artigo eletrônico: <<http://www.hitl.washington.edu/publications/r-93-6>> Pesquisa na internet realizada em 27/03/2003.

CAMELO, M. A. **Ambientes em Realidade Virtual para Usuários de Educação a Distância: Estudo da Viabilidade Técnica. Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de Santa Catarina. Inteligência Aplicada, 2001.

Cunha, G.G.; Santos, C.L. 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; Artigo eletrônico <http://www.ensp.fiocruz.br/sde/sete/f_interno02.html>; Pesquisa na internet realizada em 20/02/2003.

Martins, J. G.; Moço, S. S; Rodriguez, A. M.; Barcia, R. M. **A Transformação do Ensino Através do Uso da Tecnologia na Educação** – VII Workshop de Educação em Computação/XIX Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Computação – WEI'99/SBC'99, Rio de Janeiro – Brasil, 1999, p. 571-579.

Hancock, D. **Viewpoint: Virtual Reality in Search for Middle Ground**. IEEE Spectrum, Vol 32, N^o. 1, January 1995, pp. 67-70.

K. P. Beyer. **Virtual Reality: A Short Introduction**. Virtual Laboratory of Engineering Colege. University of Michigan, Artigo eletrônico <<http://www-vrl.umich.edu/intro/index.html#Immersive>> Pesquisa na internet realizada em 12/02/2003.

Pinho M.S. **Realidade Virtual como Ferramenta de Informática na Educação**. Instituto de Informática/Centro de Informática na Educação. SBIE de 1996 em Belo Horizonte. Artigo eletrônico: <<http://grv.inf.pucrs.br/Pagina/Educa/educa.htm>> Pesquisa na internet realizada em 01/05/2003.

SISVAN. **Programa SISVAN - Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional**. Secretaria Municipal de Saúde. Artigo eletrônico: http://www.prefeituradeituiutaba.com.br/sec_saude3.htm. Pesquisa na internet realizada em 04/04/2003.

UNICEF. **Saúde e Nutrição das Crianças Nordestinas**. Pesquisas Estaduais 1987-1992. Brasília, 1995. 78p.

Younghlut, C. **Educational Uses of Virtual Reality Technology**. Institute of Defense Analyses, 1998.