

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE GINECOLOGIA E OBSTETRÍCIA

GERALDO HENRIQUE NETO

**EMaD - Uso de um aplicativo multimídia interativo como suporte
para ensino da Semiologia Mamária**

Ribeirão Preto
2010

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

EMaD - Uso de um aplicativo multimídia interativo como suporte para ensino da Semiologia Mamária

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ciências Médicas

Área de Concentração: Ginecologia e Obstetrícia

Orientador: Prof. Dr. Hélio Humberto Angotti Carrara

Aluno: Geraldo Henrique Neto.

Ribeirão Preto

2010

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE PESQUISA, DESDE QUE SEJA CITADA A FONTE.

CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação – FMRP – USP

Neto, Geraldo Henrique.
R484a EMaD – Uso de um aplicativo multimídia como suporte para ensino da
Semiologia Mamária / Geraldo Henrique Neto. – Ribeirão Preto :
[s.n.], 2010
92 f. : il. ; tab. + 1 CD-ROM

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2010
Orientador: Prof. Dr. Hélio Humberto Angotti Carrara

1. Semiologia 2. Ensino a distância 3. Mastologia 4. TIC

Black D3
CDD 617.69

DEDICATÓRIA

A *Roberta Fernanda*, pois tu és minha eterna namorada, e todas as conquistas serão, a partir de agora, conjuntas.

A *Dirce Pinheiro Brigato*, minha avó materna, alegre, sorridente, sempre enfatizando a importância dos estudos em nossas vidas.

A *Sumpta Henrique (in memorian)*, minha avó paterna. Saudades...

A *Alberto Brigato (in memorian)*, meu avô, que me ensinou a importância da honestidade, gratidão e perseverança. Saudades...

A *Adelaide Brigato Henrique*, minha mãe, batalhadora, dedicada, porque ela sabe o quanto dela existe em mim.

A *Sebastião Henrique*, meu pai, companheiro distante, minha admiração por sua garra, bondade e simplicidade.

A *Fernanda, Fabiana e Fabrício*, meus irmãos, que fazem de mim um irmão extremamente orgulhoso.

Aos meus familiares e amigos, cada um de vocês, em meu coração, torna minha caminhada mais suave.

AGRADECIMENTO

“Se Deus é por nós, quem será contra nós?”

São Paulo

A Deus.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao *Prof. Dr. Hélio Humberto Angotti Carrara*, meu mentor, capaz de abraçar causas diversas, tamanha sua generosidade. Meu carinho, minha enorme admiração e eterna gratidão.

Ao Coordenador do Programa de Pós-Graduação do Departamento de Ginecologia e Obstetrícia, *Prof. Dr. Antonio Alberto Nogueira*, pela amizade e apoio.

Ao Chefe do Departamento de Ginecologia e Obstetrícia, *Prof. Dr. Rui Alberto Ferriani*, exemplo de conduta administrativa, pessoal e profissional, por sempre incentivar a inserção de novas tecnologias na atividade educacional médica.

Ao grande amigo *Prof. Dr. Paulo Mazzoncini de Azevedo Marques*, responsável pela minha inserção na pós-graduação da FMRP-USP, ícone no processamento de imagens médicas, meus sinceros agradecimentos e respeito.

Ao *Prof. Dr. Juan Stuardo Yazlle Rocha*, pelos conselhos referentes ao projeto, por proporcionar aquisição de conhecimento no tema educação médica a distância, promovendo a abertura de novos caminhos em nosso trabalho.

Aos funcionários do Departamento de Ginecologia e Obstetrícia, *Suelen, Ilza e Reinaldo*, sempre solícitos, amigos e prontos para atender minhas necessidades.

Ao Diretor do Instituto Victório Valeri, *Prof. Dr. Fábio Valiengo Valeri*, pelo apoio imensurável no projeto, amizade, e por me conduzir em uma contínua busca de capacitação profissional.

A todos os participantes desse projeto (Alunos e Docentes) por terem despendido de seu tempo com objetivo único de colaborar e incrementar a credibilidade desse trabalho.

A toda equipe do Setor de Documentação Científica da FMRP-USP.

A Francisco Junio Leopoldino pela disposição.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. O ENSINO AUXILIADO POR COMPUTADOR	8
1.2. A EDUCAÇÃO NA ÁREA DA SAÚDE E AS NOVAS TECNOLOGIAS COMPUTACIONAIS.....	14
1.3. INTERNET E A EDUCAÇÃO MÉDICA À DISTÂNCIA – EMAD	22
2. JUSTIFICATIVA	27
3. OBJETIVOS	28
4. MATERIAIS E MÉTODOS	29
4.1. PRIMEIRA FASE: CRIAÇÃO.....	29
4.2. SEGUNDA FASE: IMPLEMENTAÇÃO.....	34
4.3. TERCEIRA FASE: AVALIAÇÃO.....	39
5. CASUÍSTICA E ANÁLISE ESTATÍSTICA	41
6. RESULTADOS.....	42
6.1. MATERIAL DIDÁTICO MULTIMÍDIA RESULTANTE	42
6.2. MENSURAÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO.....	48
7. DISCUSSÃO	52
8. CONCLUSÃO	70
ANEXOS	71
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Página inicial do Ambiente Virtual de Aprendizagem.....	42
Figura 2 – Página contendo texto explicativo referente ao projeto.....	43
Figura 3 – Página contendo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	44
Figura 4 – <i>Links</i> (Aula Convencional, Aplicativo Multimídia e Avaliação).....	44
Figura 5 – Página contendo vídeo-aula sobre “Propedêutica e Semiologia Mamária”	45
Figura 6 – Página contendo aplicativo multimídia “Semiologia Mamária”	46
Figura 7 – Formulário referente ao cadastro do aluno/usuário participante	47
Figura 8 - Comparação do desempenho entre os grupos Convencional (AE), Multimídia (AM) e Ambos (E+M) ($p < 0,0001$).....	49
Figura 9 – Opinião dos alunos acerca das afirmativas sobre o programa multimídia.....	51

RESUMO

As técnicas de ensino devem ser dinâmicas e, de fato, têm apresentado evolução constante. Mais recentemente, e de maneira bastante agressiva, novos recursos que implementam tecnologia da informação têm sido utilizados no ensino médico. Todavia, a escassez desses recursos e aplicabilidade no ensino da ginecologia é notória. Os objetivos do trabalho ora exposto foram: a) a criação de um aplicativo didático para o ensino da semiologia mamária utilizando recursos computacionais; b) disponibilizá-lo na rede mundial de computadores (Internet); c) mensurar o aprendizado dos alunos os quais interagiram com o aplicativo. O aplicativo desenvolvido foi segmentado em: 1) Anatomia Mamária, 2) Anamnese, 3) Exame Físico e 4) Exames Complementares. Cada tópico foi desenvolvido e apresentado em *frames* eletrônicos utilizando-se vídeos, imagens (estáticas e dinâmicas), animações e texto baseado na Linguagem de Marcação de Hipertexto (HTML) e linguagem de programação *Action Script 2.0*, os quais relatam informações acerca dos temas selecionados. Para realizar o teste do aplicativo e avaliar sua potencialidade na educação médica, foram convidados alunos de diferentes instituições de ensino médico. Foram feitos 313 acessos sendo que apenas 95 responderam de forma completa todo o questionário. O tema escolhido foi a semiologia mamária, apresentada de duas formas distintas. Os alunos, de maneira aleatória, poderiam fazer uso da aula expositiva convencional disponibilizada através de vídeo, permitindo a interatividade linear do material, ou, interagir de forma não linear com o aplicativo multimídia. Havia também a possibilidade de acesso a ambas as formas de apresentação do tema, o que foi feito por 34 alunos/usuários. A avaliação foi composta por 20 (vinte) questões, e, paralelamente, foi constituída uma escala *Likert* cujo objetivo era avaliar a credibilidade do aplicativo. Os resultados mostraram que os alunos/usuários que utilizaram somente a aula expositiva convencional obtiveram desempenho pior quando comparados aos alunos/usuários que utilizaram o aplicativo multimídia, entretanto, de forma oportuna, os alunos/usuários que utilizaram ambos os recursos didáticos, ou seja, aula expositiva convencional e o aplicativo multimídia obtiveram notas superiores quando comparado ao grupo de alunos que utilizou somente o aplicativo multimídia respectivamente (E+M = 17,9; AM = 17,5; AE = 15,4; $p < 0,0001$). Diante das evidências apresentadas conclui-se que o aplicativo multimídia desenvolvido favoreceu o aprendizado e a retenção do conhecimento para os alunos, e que, o uso de tecnologias computacionais pode trazer facilitar o aprendizado da semiologia mamária.

Palavras-chaves: Semiologia Mamária; Tecnologia da Informação e Comunicação; Multimídia; Ensino Médico; Internet; Educação à Distância.

ABSTRACT

The teaching techniques must be dynamic and, in fact, have made constant progress. More recently, and quite aggressive new features that implement information technology have been used in medical education. However, the lack of this feature with respect to its applicability in the teaching of gynecology is significant. The objectives of the current study were: the creation of an application for the teaching of breast semiology using computational resources, make it available on the World Wide Web (Internet) and to measure student learning which interacted with the application.

The application was segmented into: 1) Breast Anatomy, 2) Clinical history, 3) Physical Examination and 4) Additional Tests. Each topic was developed and presented in electronic *frames* using videos, images (static and dynamic), animations and text-based HyperText Markup Language (HTML) and programming language Action Script 2.0, which report information about selected topics. To perform the application and evaluate its potential, students from different institutions of medical education were invited. The program was accessed by 313 individuals and, of these, 95 completed fully the questionnaire and 77 evaluated the application through a Likert scale. The chosen theme was breast semiology, presented in two different manners. The students, at random, could make use of the conventional lecture available on video, or interact with the multimedia application. There was also the possibility of access to both forms of presentation of the theme, which was done by 34 students. The evaluation was composed of 20 (twenty) questions, and, in parallel, was set a Likert scale to evaluate the credibility of the application. The results showed that students who used only conventional lecture (AE) got lower grades than students who used the multimedia application (AM). However, students who used both teaching resources (E+M), ie conventional lecture and multimedia application, obtained higher grades compared to the group of students who used the multimedia application (E+M = 17,9; AM = 17,5; AE = 15,4; $p < 0.0001$). According to these evidences, it appears that the multimedia application significantly promoted knowledge for some students, and that the use of computer technologies can facilitated the learning of breast semiology.

Keywords: Breast Semiology, Information Technology, Multimedia, Medical Education, Internet, Distance Education

1. INTRODUÇÃO

À metodologia tradicional de ensino aplicada no ensino médico baseia-se em regras estabelecidas no início do século XVIII. Esse ensino tradicional está centrado na utilização de aulas expositivas, roteiros, resumos e de conhecimentos que, efetivamente, são utilizados na maioria das vezes, para responder as questões das avaliações periódicas.

Atualmente, essa metodologia é motivo de questionamentos. Dentre os diferentes motivos, pode-se citar o aumento significativo das restrições orçamentárias destinadas à manutenção e à criação de novos programas educacionais voltados à graduação médica, a importância dada à memorização de conceitos em desfavor da intuição e da racionalidade, a relativa redução do número de profissionais dedicados ao ensino das disciplinas básicas, a maioria deles desviados para a pesquisa, assim como a redução dos membros das disciplinas clínico-cirúrgicas, envolvidos no ensino dos residentes, na pesquisa e na extensão. Aliado a estes fatores, o não reconhecimento das Instituições ao empenho dos docentes ao ensino da graduação desestimula a criação de novas técnicas e métodos. Fatores de menor relevância seriam a exuberância de novas informações advindas das pesquisas científicas e a diminuição da ênfase e do tempo dedicados às aulas práticas.

Como consequência desses fenômenos tem ocorrido uma redução preocupante dos níveis de retenção de conhecimento e o aumento do desinteresse dos alunos com o sistema de ensino atual (SAFFRON, 2000).

Preocupando-se com estes problemas, o relatório do “*General Professional Education of the Physician*” (GPEP) dos Estados Unidos, recomendou que o currículo médico deveria ser revisado, baseando-se menos em aulas expositivas e mais no estudo independente e na resolução de problemas. O objetivo seria aumentar o aprendizado ativo (modelo andragógico) e elevar os níveis de retenção de

conhecimento. Conseqüentemente, a partir desse episódio, houve um incremento na preparação de matérias de estudo independente, evidenciando-se as fitas de vídeo VHS e os aplicativos computacionais (MCNULTY, 2006).

Os primeiros aplicativos computacionais destinados ao ensino médico não obtiveram uma aceitação satisfatória, devido a pouca didática desenvolvida e a escassez da metodologia aplicada em seu desenvolvimento (BERNARDO, 1996), porém, com o passar do tempo tornou-se uma realidade incontestável em diferentes escolas médicas ao redor do mundo (LE BEUX, 2007).

O ensino baseado na informática promove significativas inovações que complementam a limitada educação tradicional oferecida aos estudantes, podendo ser estimulante, criar motivação e ser fácil de usar (KARL et al, 2007). A finalidade dos aplicativos é mesclar tecnologia e ensino, valorizando os métodos tradicionais, promovendo ao mesmo tempo, inovações tecnológicas na atividade educacional. Com os novos processos da informática, especialmente no campo da multimídia, é possível a criação de bases sólidas para o desenvolvimento e aplicação de sistemas de ensino auxiliados por aplicativos computacionais para alunos da graduação (MARKOU et al., 1995; KÖSSI, 2009).

Segundo Carvalho Jr e Sabbatini (1994) o termo mídia tem maior aplicabilidade em propaganda e por definição, refere-se ao ensino de divulgação publicitária, ou seja, generalizando, refere-se ao método de divulgação de toda e qualquer informação. Os cinco meios principais e mais conhecidos de divulgação de informação são: texto, som, imagem, animação e vídeo.

Aplicativos multimídia são sofisticadas ferramentas audiovisuais de ensino desenvolvidas a partir de textos, ilustrações, imagens, gravações de áudio / vídeo e animações, que em sua grande maioria permite que o usuário interaja com ele, comandando o acesso a informação como um diálogo (CALHOUN et al., 1994).

Burgardt (2002) relata que a retenção sistematizada de aprendizagem envolvendo mecanismo de percepção e memória, ocorre nas seguintes proporções:

10% do que é lido; 20% do que se escuta; 30% do que se vê; 50% do que se vê e escuta; 70% do que se ouve e em seguida se discute; 90% do que se ouve e a seguir se analisa.

Greenhalgh (2001) descreve que reitores de instituições de ensino médico frequentemente admitem receber solicitações para a utilização de recursos financeiros na implantação de projetos que visam inserir recursos computacionais no aprendizado médico. Quanto ao uso do computador, um recente artigo sobre o assunto, procurou-se verificar o uso de computadores portáteis em um curso de medicina interna e também a percepção dos responsáveis pelo curso a respeito do uso deste equipamento. Das cento e dez instituições de ensino médico abordadas, oitenta e três responderam ao questionário. Destas escolas, trinta relataram que o uso do computador portátil era um requerimento institucional, porém, apenas trezes escolas disponibilizavam tal equipamento para seus alunos (FERENCHICK, G., 2010). Em relação à implantação de projetos na grade curricular médica, as decisões são geralmente justificadas por um ou mais argumentos listados que podem ser visualizados abaixo:

Por que empregar recursos computacionais para o auxílio do aprendizado?

Aprendizado auxiliado por computador é necessário: Docentes e departamentos já estão iniciando a introdução de recursos baseado em aplicativos computacionais, de forma aleatória. O desenvolvimento planejado e coordenado são quesitos fundamentais para o êxito dos aplicativos;

É conveniente e flexível: Cursos auxiliados por aplicativos computacionais em sua grande maioria requerem uma diminuição de aulas expositivas convencionais e seminários, como também, de espaço físico destinado a essas atividades. Estudantes de centros distantes dos grandes polos de ensino, ou até mesmo, atuando em centros de emergências médicas, podem ser beneficiados com a inserção dessas técnicas de ensino;

Benefícios das apresentações virtuais: Apresentações baseadas em computador são particularmente utilizadas para incrementar o grau de percepção visual, evidenciando detalhes complexos. Como exemplo, podemos citar o processo bioquímico e imagens microscópicas (PHILLIPS, 1996; KOCH, 2009) e treinamentos com realidade virtual. Além disto, a utilização de recursos computacionais pode reduzir a necessidade da utilização de animais ou tecidos humanos no processo de aprendizagem (KÖSSI, 2009).

Aprendizado personalizado: Cada docente pode progredir no seu próprio ritmo. Eles podem repetir, interromper ou resumir, possibilitando o aumento expressivo do aprendizado em estudantes que possuem certas limitações;

Economia: Uma vez que um aplicativo computacional foi introduzido como auxílio no aprendizado médico, o custo empregado para a disseminação do mesmo é relativamente pequeno;

Vantagens competitivas: Alunos podem fazer uso da tecnologia da informação e comunicação para diferenciar-se das demais instituições de ensino médico. Bons estudantes são freqüentemente atraídos por aplicativos multimídia (DANIEL, 1996).

Obter uma educação superior: O objetivo é unir pessoas em uma comunidade (grupo) de aprendizagem. Aplicativos computacionais, paralelamente à Internet, são maneiras extremamente eficientes de alcançar uma educação superior de qualidade (HAAG et al., 1999).

Expansão do sistema pedagógico: O maior argumento para a utilização de aplicativos computacionais como auxílio ao aprendizado é alegar habilidade do campo virtual para alterar fundamentalmente a relação entre pessoas e conhecimento (DANIEL, 1996).

De acordo com Greenhalgh (2001), aplicativos de aprendizado auxiliado por computador geralmente possibilitam que o aluno siga o conteúdo sem uma imediata ou direta supervisão de um tutor. Os aplicativos destinados ao aprendizado auxiliado por computador devem então incorporar as qualidades descritas abaixo:

Características dos Aplicativos:

Livre aprendizado: Aplicativos de aprendizado auxiliado por computador devem ser preparados com a finalidade de resguardar explicitamente os objetivos do curso;

Design: Devem possuir uma estrutura seqüencial e lógica, utilizar características como textos, gráficos, sons, imagens e *links* para acesso a informativos eletrônicos atualizados;

Técnica de design: Esses aplicativos devem ser utilizados amigavelmente e funcionar dentro de um computador;

Cultura da instituição de ensino: a filosofia de ensino das universidades deve sofrer alterações para a utilização dos aplicativos computacionais;

Proteção dos direitos autorais: Os aplicativos destinados ao aprendizado médico devem concordar com as regras de propriedade intelectual da universidade.

Para todas essas razões, disciplinas que utilizam o auxílio de computador como mecanismos de apoio ao aprendizado, exigem muito mais trabalho e consumo de tempo para a implantação, requerendo a participação de equipes (técnica e docente) experientes. Uma vez que a estrutura é aceita e os primeiros aplicativos tenham sido utilizados, os mesmos podem ser mantidos e atualizados facilmente por membros que tenham pouca experiência. Uma prova desta atualização rápida é o fato que no ano 2000, o *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) decidiu disponibilizar na web o conteúdo central de seus cursos. Sete anos após, em 2007, cerca de 1800 cursos do MIT foram acessados por milhões de estudantes, professores e público geral (SMITH, M., 2009). A utilização dessa estrutura pode permitir que qualquer indivíduo com pouca experiência em manuseio de recursos computacionais possam produzir materiais de alto nível em prol do aprendizado auxiliado por computador. Geralmente essa implementação ocorre em diversos estágios (GREENHALGH, 2001), detalhados a seguir:

Estágios na integração de tecnologia web dentro do curso médico:

Nível 1: Publicação do curso na *web* direcionado aos estudantes de medicina;

Nível 2: Publicação na *web* dos materiais do curso, incluindo *links* e referências bibliográficas;

Nível 3: Gerar recursos didáticos baseado na plataforma *web* (por exemplo: glossários, tutoriais, manuais, dentre outros) e compartilhar entre os estudantes utilizando um *site* proprietário, ou seja, com autenticação do usuário para obter acesso ao conteúdo disponível;

Nível 4: Os recursos chaves do curso (literatura, *slides*, imagens, vídeos, bibliografias) deverão estar disponíveis em um *site* proprietário (acesso restrito);

Nível 5: O conteúdo dos materiais destinados para um determinado curso (contendo por exemplo: casos clínicos) serão publicados na *Internet* para acesso público, ou seja, acesso irrestrito para diversos alunos;

Nível 6: A utilização de atividades de aprendizado baseadas na *web* (por exemplo: um curso baseado em "*bulletin board*");

Nível 7: A utilização de atividades de aprendizado baseadas na *web* estendendo além da sala de aula é um curso que requer a participação de um grupo de estudo interno da universidade (por exemplo: *chats* de discussão);

Nível 8: Servidor *web* como uma alternativa para disseminação dos materiais empregados (estendendo a disponibilidade de materiais interativos para acesso não sincronizado aos estudantes);

Nível 9: Disponibilizar o curso inteiro ou parte do mesmo na *web* para os estudantes ter acesso em qualquer lugar (incluindo um plano completo e eletrônico de estudo, teleconferências, com facilidade de envio e recebimento de arquivos e trabalhos de classe);

Nível 10: De forma geral, curso baseado na *web* faz parte de uma filosofia computacional voltada para a *web* (por exemplo: estudantes podem informarem-se sobre os créditos dos cursos, transferências, disciplinas cursadas, notas, faltas, etc).

Docentes são surpreendidos sobre o potencial da tecnologia de ensino auxiliado por computador para prover um “rico ambiente para atividades de ensino”. Este requer uma transformação da visão natural do conhecimento para si mesmo, como dinâmico, aberto, multidimensional e público (GREENHALGH, 2001).

Os jogos interativos e as simulações via computador como ferramenta de ensino foram discutidas por Willis, Smith e Golden (1997). Segundo os autores, os jogos existiriam a partir do momento que os participantes concordassem com regras para disputá-los e se chegar a um final. O resultado poderia ser apenas diversão ou atingir objetivos definidos. As simulações propiciariam mais do que transferência de informação, requerendo do aluno a utilização de um alto nível cognitivo. As simulações quando bem empregadas podem tornar o mecanismo de aprendizado mais fácil e atraente, conforme demonstrado por Herzeele et al (2010).

Segundo Frield et al. (1996), o desejo inigualável de adquirir conhecimento, paralelo à necessidade de disseminá-lo é, seguramente, a peça que move a humanidade há vários séculos.

Com o advento da *Internet* juntamente com seus serviços, o conhecimento humano teve grande expansão, pois os usuários passaram a ter acesso a uma quantidade imensa de informação com alta interatividade, proporcionando a propagação do conhecimento.

Recursos multimídia, realidade virtual e inteligência artificial, fornecem aos educadores, instrumentos eficientes e desiguais de interatividade com os alunos, promovendo maior liberdade no manejo de materiais auto-instrucionais, a um custo financeiro bem reduzido, confrontado com décadas anteriores (ÁVILA, 2004).

1.1. O ENSINO AUXILIADO POR COMPUTADOR

Em 1945, nos Estados Unidos, o ENIAC (*Electrical Numerical Integrator and Calculator*) foi utilizado no serviço da artilharia americana. Apesar de todo avanço tecnológico, no que se refere ao aumento de velocidade, expansão da memória e capacidade de armazenamento, necessitou de aproximadamente 30 anos até que a terceira geração de computadores fosse utilizada no ensino auxiliado por computador. Nos últimos anos, com o advento de microcomputadores mais acessíveis (*PC – Personal Computer*), o ensino auxiliado por computador se tornou uma realidade (GRIGG e STEPHENS, 1998).

A grande revolução oriunda das TICs (Tecnologia da Informação e Comunicação) foi concebida posteriormente quando a sociedade como um todo, se familiarizou com a tecnologia, segmentada em fases como: primeiro com a disseminação dos microcomputadores, por volta da década de 80, proporcionando aos indivíduos o poder do processamento da informação; na seqüência, ou seja, na década de 1990, com a expansão da internet, criando facilitadores para interconectar diversos computadores (FILATRO, 2004).

No que se refere a exploração do assunto CAL (*Computer Assisted Learning*) não podemos deixar de correlacionar o *design instrucional*, caracterizado pelo planejamento, o desenvolvimento e a utilização de métodos, técnicas e atividades de ensino para aplicações apoiadas por tecnologias computacionais.

Com os grandes avanços da tecnologia da informação e comunicação (TIC), enfatizando a internet, e sua maciça utilização às iniciativas educacionais, o *design instrucional* vai além do planejar, preparar, projetar, produzir e publicar textos, imagens, gráficos, sons e movimentos, simulações, atividades e tarefas a uma determinada área de estudo, facilitando a personalização dos estilos e ritmos

individuais de aprendizagem, moldando às características institucionais e regionais, promovidas a partir de *feedback* constante (FILATRO, 2004).

O Livro Verde, da Sociedade da Informação no Brasil, em FILATRO, 2004, afirma que:

Educar em uma sociedade da informação significa muito mais que treinar as pessoas para o uso das tecnologias de informação e comunicação: trata-se de investir na criação de competências suficientemente amplas que lhes permitam ter uma atuação efetiva na produção de bens e serviços, tomar decisões fundamentadas no conhecimento, operar com fluência os novos meios e ferramentas em seu trabalho, bem como aplicar criativamente as novas mídias, seja em usos simples e rotineiros, seja em aplicações mais sofisticadas. Trata-se também de formar os indivíduos para “aprender a aprender”, de modo a serem capazes de lidar positivamente com a contínua e acelerada transformação da base tecnológica.

Tecnologias da informação são definidas como processos de produção, armazenamento, recuperação, consumo e reutilização de informações dinâmicas constantemente atualizadas. Isso envolve técnicas como digitalização de textos, imagens, sons e movimentos (FILATRO, 2004).

O hipertexto surgiu em meados de 1945, quando Vannevar Bush, renomado físico e matemático, publicou o projeto denominado *As We May Think*, que apresentava as funções do *Memex*, uma máquina capaz de armazenar e administrar grandes volumes de informações. Posteriormente, mais precisamente, na década de 1960, Theodore Nelson fez uso do termo hipertexto a fim de determinar a nova tecnologia de escrita não linear, permitindo ao leitor acessar informações interconectadas, a partir de vários caminhos (*links*) e em tempo real.

Atualmente, modelos interativos de comunicação podem ser considerados grandes avanços associados aos dispositivos de comunicação unilaterais (um para muitos), como a própria TV analógica, o rádio, o cinema e a imprensa. Através de sofisticados mecanismos tecnológicos, várias possibilidades de comunicações bilaterais podem ser empregadas, (um para um), por exemplo: correio eletrônico, correio de voz e multidirecionais (muitos para muitos), como *chats*, fóruns,

teleconferências, ambientes cooperativos, de formas síncrona e assíncrona, convertendo relações de trabalho, de compra e venda (*e-commerce*), transações financeiras, ações de participação política, a comunicação, sobretudo, formas de fazer educação (FILATRO, 2004).

Um dos primeiros trabalhos com uso da informática como ferramenta de ensino foi desenvolvido por Kuszyk et al. (1997) que criaram um aplicativo para o ensino da anatomia seccional do rim. Para tanto, compuseram um grupo constituído por 20 alunos de Radiologia, sendo 13 residentes e 7 associados, que foram submetidos a pré-testes interagindo com o aplicativo para se avaliar o grau de conhecimento sobre o assunto e, a testes após a interação com o aplicativo, para se aferir o conhecimento adquirido. Os resultados demonstraram um aumento significativo no nível de conhecimento, a respeito da matéria. Entretanto, os autores ressaltaram que a limitação do estudo residiu no fato de que o método computadorizado não foi comparado aos convencionais (aula e livros).

Segundo Mooney e Bligh (1997), apesar do inquestionável potencial do ensino auxiliado por computador em Medicina, muitos dos aplicativos foram mal sucedidos devido a falhas no planejamento e desenvolvimento dos mesmos. Ressaltam ainda que, mesmo com a disponibilidade dos recursos de alta tecnologia, um problema comum seria o desequilíbrio entre a tecnologia e a abordagem educacional.

Andrew e Benbow (1997) analisaram a opinião de alunos de graduação a respeito da conversão do arquivo de imagens do Departamento de Ciências Patológicas da Universidade de Manchester (RU) para CD-ROM. A maioria dos estudantes considerou o aplicativo como método útil de revisão da matéria, apesar de serem pouco versados em computadores; afirmaram, também, que se beneficiaram de cursos os quais implementaram tecnologia da informação e comunicação, e, na secção de comentários e sugestões, um aluno registrou que “os CD-ROMs nunca substituiriam o ensino tradicional de Histologia”.

A possibilidade da aplicação do ensino auxiliado por computador, como instrumento de informação para o paciente, foi amplamente discutida por Murphy (1998). Segundo o autor, os profissionais ainda não haviam se conscientizado do poder da informação digital para a educação dos pacientes no que se refere ao desenvolvimento de doença, às modalidades de diagnóstico e às opções terapêuticas. A questão da interatividade tornaria o material mais interessante ao paciente e permitiria avaliar, por meio de testes, o real grau de entendimento do mesmo a respeito dos temas apresentados.

Tecnologias computacionais podem apoiar atividades de ensino na qual mantém os estudantes em um processo colaborativo contínuo de construção e atualização de conhecimento. De modo geral, o resultado positivo de algumas experiências (Quadro 1), apresenta o avanço de aprendizado auxiliado por computador em Medicina.

Nos últimos anos, várias publicações referentes ao aprendizado auxiliado por computador em medicina foram publicadas. Uma pesquisa ao banco de dados da “*Medline and ERIC*” utilizando os termos “*medical education*” e “*computer based*” e “*computer assisted*” apresentaram como resultados aproximadamente 200 estudos relevantes, do qual, somente 12 apresentavam alguma semelhança com o projeto por nós desenvolvido, ou seja, utilizavam grupos controle aleatórios e critérios definidos em seus resultados. Estes estudos representam diferentes ambientes, intervenções, resultados e não são comparados diretamente. Muitos estudos apresentam problemas em suas metodologias, incluindo a ausência de estatísticas, contato entre grupos (intervenção e controle), desgaste da amostra e número relativamente pequeno de sujeitos na pesquisa.

Os testes aleatórios de controle têm se misturado. Entretanto, em sua grande maioria, os resultados são positivos. Haynes (1999) relata que a eficácia (“*can it work?*”) de programas de alta qualidade em educação médica é bem estruturada.

Quadro 1 - Controle dos testes de métodos CAL (*Computer Assisted Learning*)

Teste (país)	Alvo do estudo	Número de participantes	Grupos de Estudo	Medidas	Resultados
Carr et al (USA)	Comparar um programa CAL com métodos tradicionais de ensino e gerenciamento de Epistaxe	58	(a) Exame pré-introdução (b) Programa CAL (c) Grupo pequeno de seminário	Avaliação escrita e prática	Nenhuma significativa diferença entre os grupos
D' Alessandro et al (USA)	Comparar um livro baseado em CAL com palestras, livros impressos, como um suplemento para o curso pediátrico	83	(a) Livro multimídia (b) Aula suplementar (c) Livro impresso (d) Grupo de controle	Avaliação escrita no final do curso e um ano mais tarde	O grupo do livro multimídia obteve um desempenho significativamente melhor que os outros grupos no final da avaliação, porém esta diferença não manteve em um ano mais tarde.
Devitt et al (Austrália)	Comparar diferentes métodos CAL com ensino em sala de aula em anatomia humana	90	(a) CAL (didático) (b) CAL (baseado em problema) (c) CAL (resposta livre) (d) Face a face com o professor	Avaliação escrita	Grupos de estudantes em CAL (didático) obtiveram melhor desempenho que os outros 3 grupos.
Elves et al (UK)	Comparar CAL adicional em aulas expositivas convencionais com aulas sem CAL adicional em urologia	26	(a) Aulas expositivas de tópicos de urologia (b) Aulas expositivas mais a utilização de um pacote CAL adicional	Avaliação baseada em questões de múltipla escolha	O grupo das aulas expositivas mais a utilização do CAL adicional obtiveram melhor desempenho que o outro grupo.
Hilger et al (USA)	Comparar um programa CAL com a não introdução da instrução do gerenciamento de inflamação da faringe por " <i>streptococcal</i> ".	77	(a) Programa CAL em inflamação da faringe por " <i>streptococcal</i> " (b) Nenhuma intervenção	Avaliação baseada em questões de múltipla escolha	O grupo CAL conseguiu um elevado nível de acertos após a avaliação.
Kallinowski et al (Germany)	Comparar um programa CAL com uma aula convencional sobre fratura radial	150	(a) Pacote multimídia CAL com vídeos e detalhes clínicos (b) Aula convencional	Várias avaliações	Grupo CAL classificou a experiência de aprendizado 15% – 20% melhor que o outro grupo.
Lyon et al (Austrália)	Comparar um programa CAL com estudo baseado em texto sobre o ensinamento e gerenciamento da anemia e dor no tórax	328	(a) Programa CAL interativo usando textos, hipertextos, imagens e teoria. (b) Textos impressos	Avaliação baseada na solução de problemas e questões de múltipla escolha	Nenhuma diferença no desempenho entre os grupos. Porém, o grupo CAL perdeu 43% a menos do tempo para alcançar o mesmo nível de conhecimento.
Roger et al (USA)	Comparar CAL com métodos tradicionais para o ensinamento de habilidades cirúrgicas	82	(a) Programa CAL sobre nós cirúrgicos (b) Aula convencional e atividade prática	Conhecimento básico e habilidade na prática de realização de nós cirúrgicos (gravação em vídeo)	Nenhuma diferença entre os grupos, mas o grupo CAL tinha uma menor habilidade, comparado com o outro grupo.
Schwarz et al (Austrália)	Comparar o desempenho de 3 tipos de programas CAL na elaboração de diagnósticos	75	(a) CAL educacional sem " <i>feedback</i> " (b) CAL com simulação de casos clínicos e resultados (c) CAL com simulação de casos clínicos e " <i>Bayesian</i> " (d) CAL com simulação de casos clínicos e regras de " <i>Bayesian</i> " (e) Instruções " <i>Delphic</i> " e regras de " <i>Bayesian</i> "	Avaliação baseada em questões de múltipla escolha em precisão e estrutura diagnóstica	O grupo do CAL educacional obteve mais acertos nas questões de múltipla escolha. Aqueles que utilizaram o CAL com simulação de casos clínicos obtiveram maior acuracidade nos diagnósticos.

Summers et al (USA)	Comparar técnicas de ensino utilizando vídeos com um programa CAL para o ensino de habilidades cirúrgicas	69	(a) Tutorial didático (b) Vídeos (c) Programas CAL multimídia	Avaliação baseada em questões de múltipla escolha	O grupo do tutorial didático obteve uma maior pontuação na avaliação. Os grupos que utilizaram vídeos e programas CAL tiveram melhores habilidades. O grupo de CAL tiveram melhor performance após 1 mês.
Metha et al (USA)	Comparar somente programa CAL com um CAL avançado, juntamente com aulas convencionais no ensinamento da oncologia	105	(a) Somente um programa CAL multimídia em oncologia (b) Programa CAL com aulas expositivas convencionais	Avaliação escrita	Nenhuma diferença significativa entre os 2 grupos. 75% sentiram que o CAL é uma importante fonte de aprendizado.
Weverling et al (Netherlands)	Avaliar o valor do programa CAL com simulação de casos clínicos como um suplemento das aulas expositivas em neurologia	103	(a) Curso de neurologia padrão (b) Programa CAL com 20 simulados de casos clínicos durante 5 semanas.	Avaliação baseada nas resoluções de problemas e teste de conhecimento	O grupo do CAL obteve uma significativa melhora nas resoluções dos problemas mas não no exercício de conhecimento.

Ao analisarem resultados de estudos comparativos prévios, entre o ensino auxiliado por computador e o ensino convencional, Dacanay e Cohen (1992), constataram que, embora o ensino auxiliado por tecnologias de informação e comunicação fosse um auto-estudo, houve melhores resultados quando supervisionado por um instrutor, e que os cursos individualizados, em média, requeriam três quartos de tempo necessário ao ensino convencional (MAZUR, 2009; HUDSON, 2004).

Cohen e Forde (1992) definiram e conceituaram como cinco as modalidades de ensino auxiliado por computador:

Tutoriais / Exercícios e Prática: no tutorial o computador apresentaria um material novo não familiar ao aluno, e auxiliaria o estudante a utilizar a informação adquirida por meio de exercícios práticos e repetições;

Simulações / Resolução de Problemas: o computador utilizaria como modelo uma situação real, na qual o aluno teria a oportunidade de manipular variáveis para determinar suas resoluções;

Teste / Registro de Dados: o computador funcionaria como um banco de dados, fornecendo resultados para os testes realizados;

Vídeos: aplicativos computacionais empregando tecnologias multimídias;

Inteligência Artificial: computadores programados para “pensamento, razão e aprendizado” de acordo com seus arquivos.

1.2. A EDUCAÇÃO NA ÁREA DA SAÚDE E AS NOVAS TECNOLOGIAS COMPUTACIONAIS

Em 1950 o uso do computador foi introduzido na educação. Interação com computadores significava meramente utilização de *slides* e fitas de vídeo tapes. Desta forma, no início dos anos 70, houve um incremento na utilização de computadores.

Os primeiros aplicativos computacionais destinados ao ensino médico não obtiveram uma aceitação satisfatória, devido a pouca didática desenvolvida e a escassez da metodologia aplicada em seu desenvolvimento (BERNARDO, 1996).

O ensino baseado na informática promove significativas inovações que complementam a educação tradicional oferecida aos estudantes. Além do exposto anteriormente, a finalidade dos aplicativos é tentar desvendar um fator mediano, com a devida valorização dos métodos tradicionais e que ao mesmo tempo, permita a máxima inovação tecnológica. Com os novos processos da informática, especialmente no campo da multimídia, é possível a criação de bases sólidas para o desenvolvimento e aplicação de sistemas de ensino auxiliados por aplicativos computacionais (MARKOU et al., 1995).

Aprendizagem Assistida por Computador (CAL – *Computer Assisted Learning*) na última década se tornou um tema extremamente relevante, e, também pode ser referenciado como Instrução Apoiada por Computador (CBI – *Computer Based Instruction*), Aprendizagem Auxiliada por Computador (CAL – *Computer Aided Learning*), ou Instrução Auxiliada por Computador (CAI – *Computer Aided Instruction*)

(BACHMAN et al., 1998). O presente trabalho pode ser caracterizado como CAL, pois explora procedimentos instrucionais concomitantes a ambientes facilitadores de aprendizagem por meio de computadores.

Um dos pontos diferenciais das ferramentas de aprendizagem auxiliada por computador (CAL) é o fato de promover interação entre usuário – máquina. Computadores abrigam ambientes facilitadores para estabelecer interatividade durante o processo de aprendizagem em diversos níveis. Podemos caracterizar os níveis como:

Nível A: interação entre estudante/usuário com o material de aprendizagem (por exemplo, paciente interagindo com um CD-ROM).

Nível B: computadores podem funcionar como intermediários/pontes para estabelecer a interatividade entre estudante/usuário e tutor, ou até mesmo, estudante/usuário e membros ou comunidades de aprendizagem.

De acordo com Greenhalgh (2001), a inserção de técnicas computacionais em prol do auxílio do ensino médico está se tornando mundialmente conhecida. Um dos principais motivos é o aumento do aprendizado através da inserção do uso de aplicativos computacionais como auxílio ao ensino médico. Acesso a uma gama de informações *on-line*, por exemplo, ilustrações, animações, vídeos, dentre outros, torna o processo de aprendizado mais excitante, agradável e facilmente produz mecanismos de retenção de conhecimento. Este mecanismo de aprendizado pode ser potencialmente válido, todavia, não significa que é inevitavelmente correto.

A interatividade com algum tipo de conteúdo didático destinado ao aprendizado foi introduzida em aplicações apoiada por computadores em meados da década de 80, tornando-se, provavelmente, o melhor estudo o qual cultivou o aspecto de CAL (HINMAN et al., 1996). O uso de computadores para estabelecer interatividade entre pessoas somente se tornou usual durante a última década.

Algumas aplicações baseadas em CAL foram utilizadas em um determinado local, tornando-se parte do tradicional currículo existente do curso. Entretanto, como

ambos, tecnologia e educação já possuem uma maturidade, a real potencialidade aponta para o ensino à distância. É importante reportar que a interatividade por meio de sistemas CAL permite acessos em distintos locais, possuindo diferentes princípios educacionais. Por exemplo, a interação pode ser factível através de um CD-ROM no laboratório de informática de uma determinada universidade, fazendo parte da grade curricular de um curso qualquer, e, a mesma aplicação, ou seja, o conteúdo didático do CD-ROM pode ser disponibilizado na *web*, contemplando um curso de ensino à distância (SCHITTEK et al., 2001).

A partir de agosto de 1981, quando a IBM constituiu o primeiro computador pessoal (PC – *Personal Computer*), o uso de computadores com o propósito educacional foi iniciado. Dados estatísticos extraídos do *British Dental Journal* demonstraram a eficiência da utilização do computador para promover a educação na área odontológica conforme publicação daquela época (SEAWARD, 1981).

As tecnologias que envolvem computadores e *software* não são apenas restritas a divulgação de conteúdo didático. Recentemente, diversos esforços estão sendo dispensados para o emprego de computadores em exames e ou avaliações, os quais são denominados Computador Auxiliado para Teste (CAT – *Computer Assisted Test/Examination*). Atualmente existe um número bem restrito de aplicativos destinados para essa finalidade. Progressivamente os cientistas têm conduzidos pesquisas no campo de aplicações computacionais para realização de exames e avaliações de forma automatizadas na área da saúde tanto em laboratório quanto no campo educacional. Somente alguns aplicativos foram encontrados na literatura existente (MILLER et al., 1998). A maioria deles fornece o uso de questões de múltiplas escolha como um teste, porém, não fornece *feedback* imediato, tanto para o corpo docente, quanto para o discente.

Teste e exames psicológicos demonstraram que CAT pode não ser positivo como CAL, ou seja, pode trazer efeitos negativos nos resultados daqueles que não possuem familiaridade com os computadores (TSENG et al., 1998).

Na última década, o número de publicações sobre os aplicativos CAL, mostra que esta é uma ferramenta em posição definida nos diferentes níveis do aprendizado médico (FICHE, 2010; PABST, 2009; CITAK, 2009).

Na década de 80, os estudantes consideraram o CAL como sendo um avanço significativo no atual mecanismo de aprendizagem, comparado com a mais tradicional metodologia de ensino. Em 1990 os estudantes obtiveram resultados positivos no uso de computadores com propósito educacional, comparado com os estudantes que não utilizaram (WENZEL e GOLFREDSSEN, 1997). Estudos constituídos em universidades de odontologia em dois continentes confirmaram que a maioria dos estudantes considerou o CAL motivador e desafiante.

Corroborando estes fatos, pode-se acrescentar que nem todo aluno dispõe de conexão com a internet comum ou banda larga, acrescentado ao fato que nem todo aluno dispõe de computador pessoal, embora a maioria disponha destes recursos (KHAN, 2009).

Como não bastasse, vários alunos de graduação na área de saúde reportaram que poucos mecanismos ou recursos multimídia de estudo baseados em computador foram introduzidos em seus currículos durante sua formação acadêmica. Tal fato pode refletir que a maioria dos estudantes hoje não conhece o computador suficientemente, e, não se sentem confortável em estabelecer interação com o mesmo.

As opiniões dos docentes que utilizam CAL, como parte do pacote para transmissão de conhecimento, são unânimes no que diz respeito à boa aceitação por parte dos alunos comparados com utilização de tapes, livros e jornais. A extensiva evolução de CAL na Grã-Bretanha no período de 1992 até 1998 evidenciaram aumento relativo de 70% para 88% de ganho no aprendizado entre os usuários.

Os efeitos de CAL em universidades são positivos e promissores. Alguns grupos de estudantes que utilizaram CAL apresentaram melhores resultados comparados com grupos que fizeram uso do tradicional sistema de aprendizagem (PLASSCHAERT et al., 1995; PRESTON, 1997; PLASSCHAERT, A.J. et al., 1997;

YOUB et al., 1998). Estudos também demonstram que estudantes que fazem uso de CAL necessitam de pouco tempo para alcançarem seus objetivos cognitivos, obtendo melhores resultados com os quais não tiveram acesso CAL (PASSCHAERT et al., 1995; LYON et al., 1992).

Tradicionalmente, o ensino destinado aos profissionais da saúde vem sendo explorado por aulas teóricas e práticas, concomitantes com a consulta a materiais didáticos na modalidade estática, por exemplo, livros. Todavia, os questionamentos referentes à necessidade de inserção de novas tecnologias para o ensino em saúde fazem parte da rotina e, estabelecem um grau considerável de preocupação (Allen et al., 2002; Demiris, 2003; Williams; Nicholas; Gunter, 2005).

O uso de recursos tecnológicos, como podemos citar o computador e a Internet, constitui uma nova e relevante forma de auxílio para o ensino (Goldschalk e Lacey, 2001) onde diversos estudos minuciosos vêm conduzindo ao uso destas tecnologias em vários segmentos da saúde, como na medicina (Chamberlain e Yates, 2000, Brahler et al., 2002). Tais estudos evidenciam as vantagens e benefícios proporcionados pela implantação das tecnologias da informação e comunicação no ensino.

Cohen e Forde (1992) mensuraram a exposição a respeito da aplicação da tecnologia da informação (TI) nos cursos superiores de odontologia dos Estados Unidos e Canadá, abrangendo cerca de 90% das instituições, os autores constataram que, embora a diretoria das instituições fossem favoráveis a implementação de tecnologia instrucional, houve pouco incentivo financeiro destinado ao desenvolvimento de novos métodos pedagógicos. Entre os métodos de ensino auxiliado com computador, aqueles freqüentemente utilizados foram as avaliações/teste que utilizavam registros de dados através de um SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados).

Feldman (1992) teve como objetivo identificar os distintos graus de experiência de interatividade com o computador. A autora utilizou em seu estudo três turmas de

odontologia da Universidade da Pensilvânia (EUA), aplicando um teste/avaliação constituído de questões das quais os alunos foram instruídos a conceder valores tais como: 1 – não conheço a 5 – pleno conhecimento, com o intuito de avaliar o conhecimento dos mesmos referente a tecnologia da informação, e 1 – não muito útil a 5 – extremamente útil, baseando suas opiniões a respeito da utilização dos computadores no ensino odontológico.

Interatividade aplicar-se-ia em simulações de casos clínicos auxiliados por computadores por fornecer ao usuário, acesso imediato a um glossário de termos e definições, simplesmente pelo acionamento de *links*, ou seja, bastando “clique” na palavra chave; acesso às diversas páginas de ajuda disponíveis a fim de fornecer informações sobre um determinado assunto; permite *feedback* imediato; disponibiliza ao usuário acesso a todos os dados a respeito de um determinado caso clínico, favorecendo a navegação no aplicativo da melhor maneira possível, e, finalmente, quando o aluno já estiver adquirido informações suficientes para promulgação do diagnóstico, poderia fazê-lo, e, eventualmente, se escolhesse uma resposta incorreta, receberia informações adicionais, estimulando-o a tentar novamente. Clark, Koyano e Nivichanov (1993) mostraram que a medida que os alunos se familiarizam com o uso dos recursos computacionais ocorre melhora do desempenho. Entretanto, mais recentemente, Hahne et al (2005) demonstraram que o entusiasmo inicial com o uso do computador como ferramenta de ensino não se manteve e os alunos tiveram desempenho semelhante ao grupo de aluno que não usaram os recursos computacionais.

Schatz e Joho (1995) desenvolveram um livro digital que empregava recursos multimídia a respeito de trauma alveolodentário, partindo do propósito de que ensino auxiliado por computador permitia a disseminação de informações práticas e teóricas, sendo semelhante em forma e função ao livro convencional, distando somente, por fomentar um estudo não linear, permitindo interagir com tópicos específicos em uma seqüência individual, agregando a recursos como imagens, animações, som e vídeo.

Há cerca de dez anos, convencidos de que o ensino auxiliado por computador e outras tecnologias de informação seriam as alternativas viáveis para manter ou melhorar a qualidade do ensino em Medicina, como o aumento do número de estudantes, Hamilton et al. (1999), desenvolveram e integraram o ensino digital ao currículo da graduação da Faculdade de Medicina de Aberdeen na Escócia. Para tanto, estruturaram uma equipe de profissionais composta por professores, membros do colegiado de cursos e aplicativos multimídia. Inúmeras disciplinas foram envolvidas no projeto, sendo que o ensino digital incluiu tutoriais multimídia, protocolos de ensino, avaliações por meio de computadores e simulações com modelos de pacientes. O empenho dos autores resultou em um aumento significativo de aplicativos de ensino auxiliado por computador na Faculdade (150 em 1999), a avaliação do curso demonstrou a aprovação dos alunos e os autores concluíram ainda que, a utilização racional dos recursos existentes nas Instituições, com projetos colaborativos e integrados favoreceria o desenvolvimento de um ensino auxiliado por computador de alta qualidade. Da mesma forma, em 2000 o *Massachusetts Institute of Technology* definiu que iria ofertar seus cursos on-line na web. Hoje, cerca de 1900 cursos daquela instituição são disponibilizados na web (SIMTH, 2009), e sua unidade de ensino on-line tem cerca de 35.000 alunos matriculados (MAYADAS, 2009).

O objetivo central do Programa Educativo sobre Câncer, nos Estados Unidos, foi desenvolver uma abordagem específica de ensino que atingisse os alunos de Medicina e resultasse na diminuição da incidência da doença e do seu índice de mortalidade. Para tanto, Plaisted (2000) desenvolveu e implantou, em diversas Universidades Norte-Americanas, aplicativos em CD-ROM interativo sobre nutrição em Medicina. Ao avaliar os resultados, o autor concluiu que, os aplicativos obtiveram um impacto substancial na área de Nutrição em Medicina, e que os estudos continuaram para se avaliar a eficácia educacional dos aplicativos e sua utilidade para os estudantes e docentes de cursos médicos.

Conforme demonstrado, o uso de computadores na educação tem sido incrementado nos últimos anos. As instituições de ensino têm adotado essa modalidade de recurso, tanto para complementar o ensino tradicional convencional, quanto para substituí-lo. Embora existam poucos estudos em Medicina, a respeito do ensino auxiliado por tecnologias de informação e comunicação, a maioria atesta que esse método de ensino-aprendizado é similar ou superior que o ensino clássico.

Aspectos como ensino assistido por computador se moldaria ao compasso do aluno ao invés de ser direcionado por um instrutor; o aplicativo poderia sofrer interrupções a qualquer instante e repetir quantas vezes fosse necessário; o aluno poderia aprender com seus erros sem obstáculo; nas avaliações, existiria a possibilidade de correlacionar questões de múltipla escolha mescladas as imagens clínicas e de radiodiagnóstico com *feedback* imediato; esquemas de animação tridimensional permitiriam uma melhor interpretação e entendimento das relações anatômicas; fornecer bases para cursos a distância e, a possibilidade de otimizar o tempo do professor, favoreciam o ensino auxiliado por tecnologias de informação e comunicação, confrontada com o convencional (BACHMAN et al., 1998; DERMIRJIAN et al., 1995; FARR, 1997; GRIGG; STEPHENS, 1994; MERCER e RALPH, 1998; MILLER et al., 1998; TOLIDIS et al., 1998; YIP e BARNES, 1999; RUIZ et al., 2006; TUNUGUNTLA et al., 2008; MAYADAS, et al., 2009).

Segundo Preston (1997), em uma análise conduzida para avaliar o impacto dos computadores no ensino na área odontológica, o autor afirma que, embora existissem inúmeros motivos, os dois principais para a não adoção do ensino assistido por computador, seriam o alto custo inicial de implantação e manutenção dos aplicativos, como também a resistência de algumas faculdades em consentir o conceito de ensino complementado por recursos computacionais. Também se deve considerar a resistência de alguns docentes que tiveram sua formação calcada na metodologia de ensino clássica, quando, ainda, tais ferramentas não estavam disponíveis.

1.3. INTERNET E A EDUCAÇÃO MÉDICA À DISTÂNCIA – EMAD

A tecnologia da comunicação lida com a transmissão de dados através de dispositivos técnicos, como cabos elétricos, circuitos eletrônicos, fibras e discos ópticos. Na educação *on-line*, a transmissão dos dados é factível pela largura de banda e período de latência. Ambas constituem unidades de medidas extremamente importantes quando se pensa em educação *on-line* (FILATRO, 2004).

A constituição da Internet foi oriunda de um conglomerado de redes eletrônicas conectadas, configurando um meio digital de comunicação (VINCENT, 2004). A *World Wide Web*, conhecida como *www*, ou, simplesmente, *Web*, foi criada por Tim Berners Lee na Suíça no final de 1990, representando uma vasta coleção de documento *on-line* armazenados em servidores *web* localizados em todo o mundo (ROTHSCHILD, 1998).

A educação *on-line* utiliza tecnologias que envolvem: hipertexto e redes de comunicação altamente interativa, disseminando o conteúdo educacional, e, automaticamente, promovendo a aprendizagem, sem limitação das variáveis de tempo e lugar (*anytime, anyplace*). Nesse contexto, é importante distinguir a educação *on-line* da educação a distância (EAD), diferenciando uma da outra pela separação espacial e temporal entre docente e discente.

Em contrapartida, a educação presencial é identificada simplesmente pelo fato que, toda a comunicação entre docente e discente é estabelecida face a face. A educação semi-presencial, seria uma alternativa denominada educação híbrida ou mista (*blended / mixed learning*), mesclando as duas modalidades concomitantemente.

Existe também a diferenciação entre educação *on-line* e *e-learning* (*electronic learning*), que poderá ou não utilizar conexão em rede de computadores. Como exemplo de *e-learning off-line*, podemos mencionar os pacotes multimídia autônomos

para interatividade individual e independente de conexão em rede (FILATRO, 2004), o uso de CD-ROM e outros (HEDICAN, 2007).

As características que constituem os ambientes virtuais proporcionam a flexibilização do tempo, criando novos mecanismos de aprender e ensinar, estimulando a utilização de distintas maneiras de representação e de comunicação do pensamento (FILATRO, 2004).

Revoluções tecnológicas como a internet e os constantes lançamentos de dispositivos eletrônicos, como: PCs, videogames, *palmtops* e *e-books*, os quais empregam lógica, linguagens e estruturas diferenciadas, despertaram a atenção para novos mecanismos de consumir e produzir conhecimento (FLATRO, 2004 – pag. 18).

A internet alcançou o mesmo número de usuários em apenas cinco anos, 50 milhões, quando comparado com as mídias de rádio e TVs, seja aberta e a cabo em 38, 16 e 10 anos respectivamente (VINCENT, 2004). O interesse educacional não poderia deixar de transparecer, baseados no enorme potencial de alcance para um meio de comunicação, paralelo a uma abundante fonte de informações disponíveis.

De acordo com o ACCME (*Accreditation Council for Continuing Medical Education*), entidade certificadora de conteúdo destinado a educação continuada nos Estados Unidos, o crescimento de médicos matriculados em cursos a distância atingiu a cifra de 110% entre o período de 1998 à 2000. (ACCME, 1998 e 2000). Embora seja um crescimento significativo, somente 2% desses cursos foram oferecidos via internet.

O novo tipo de aprendizagem hipertextual (expressão utilizada não apenas a nova diagramação espacial de múltiplas telas sobrepostas e interligadas, mas também a maximização do conceito de texto, extrapolando o meramente textual, incluindo sons, imagens, animações e ícones) expandiu-se para uma preocupação que envolve qualquer tipo de aprendizagem auxiliada por computador, seja ela, presencial, semi-presencial ou exclusivamente a distância (FILATRO, 2004).

Mesmo na principal economia do mundo, o computador paralelo a aplicativos baseados na plataforma *Web* infelizmente não fazem parte do cotidiano da grande

maioria dos médicos embora esta realidade tem mudado radicalmente. Esse fato não interfere no incremento da educação a distância (EAD) na área médica. No período entre abril de 1999 e janeiro de 2001 foram implementados mais de 160 sistemas *Web* destinados à educação médica nos Estados Unidos (SKLAR, 2001). No ano de 1999 os investimentos alcançaram cerca de um bilhão de dólares, contra apenas U\$ 650 mil investidos nos três anos anteriores.

Parte do desenvolvimento do ensino médico a distância pode se dever a pressão comercial das indústrias de hardware, de software, e de instituições de ensino superior que viram na internet a possibilidade de alcançar públicos inatingíveis sem o uso desta tecnologia (FILATRO, 2004; MAYADAS et al., 2009).

Apesar de a EAD ser tão antiga quanto os correios, somente após a exploração da internet é que ela se tornou mais difundida no que diz respeito à promoção da educação continuada. A educação médica a distância (EMaD) ganha espaço gradativamente a medida que aumentam os programas de garantia de qualidade, recertificação e acreditação. A EMaD no Brasil é considerado um tema recente, porém, em diversos países da Europa, nos Estados Unidos e no Canadá, programas de EMaD, sejam eles via internet ou não, existem aproximadamente há doze anos conforme já descrito por FOX et al., (1998).

O ensino em Medicina sempre enfrentou desafios tais como programa curricular sobrecarregado e a carência do número adequado de professores. Além disso, discussões sempre existiram com intuito de se reduzir o conteúdo excessivo dos recursos e se proporcionar, aos alunos, um conteúdo programático mais concentrado em princípios patofisiológicos ilustrados por casos clínicos. Baseados nessas assertivas, Baskin (2009) defenderam a utilização de aplicativos em CD-ROMs, como métodos complementares de ensino, que englobassem a avaliação do aluno, funcionando como fonte de pesquisa e possibilitando o autoensino e a educação continuada à distância. Esta tecnologia também é usada para a informação e educação de pacientes (MANK, 2008; WONG, 2010).

Com celeridade da evolução da tecnologia, esta forma de ensino a distância, deverá estar ultrapassada em pouco tempo, sendo talvez substituída pelos DVDs (EATON, 2008).

Logo que o computador passou a ser uma ferramenta de ensino, Weerakone e Turner (1998) ressaltaram os seguintes aspectos: o aluno poderia estudar de acordo com sua conveniência de horário e repetir a atividade quantas vezes fosse necessário; o acesso à informação ilimitada; a possibilidade da autoavaliação sem embaraço, quanto do ensino a longa distância.

Ao almejar a implantação de um programa de ensino a distância em uma instituição presencial, deve-se evitar o confronto direto com a cultura existente, ao contrário, devem-se instituir meios de cooperação e convívio entre as duas modalidades de ensino, permitindo que a educação à distância contribua para melhoria dos processos de ensino presenciais convencionais (ÁVILA, 2004).

Em se tratando de ensino a distância, as experiências que mais se destacaram em nível superior foram: *Open University* (Reino Unido), *FernUniversität* (Alemanha) e *Indira Gandhi National Open University* (Índia). Essa metodologia de ensino utiliza diversos meios de propagação da instrução, explorando desde materiais impressos a simuladores digitais *on-line*, hospedados em redes públicas e privadas de computadores, elevando a comunicação instantânea de dados não convencionais (som, vídeo e imagem) e a própria inteligência artificial, não reduzindo o contato entre professores e alunos (MORENO-GERA, 2010).

Uma estrutura sistemática de organizar o autoestudo poderia ser entendida como educação à distância, na qual o aluno, de forma autônoma, se instruiria através do fornecimento de material didático, seja ele digital ou não. Toda a monitoria dos estudantes seria conduzida por um grupo de professores, intermediada pela aplicação que promove comunicação capaz de superar as distâncias. Em contrapartida, ou seja, o oposto da educação a distância, seria educação direta (face-a-face), um esquema

de educação que promove a interatividade direta entre professores e alunos (<<http://uv.com.br>>).

Segundo Perry e Rumble (1987), a característica principal da educação a distância seria instituir uma comunicação de dupla via, sem a necessidade de professor e o aluno se encontrassem fisicamente juntos na mesma sala, requisitando assim, meios capazes de promover comunicação entre ambos através de e-mail, vídeo-conferência ou outras formas de comunicação. Os autores relatam ainda a existência de várias outras denominações para descrever educação a distância, tais como: educação não tradicional, estudo externo, estudo por contrato e estudo experimental.

Colocar em pauta os modelos de educação vigente e os métodos de ensino, em Medicina, foi alguns dos propósitos de um trabalho de revisão literária das autoras Stanton e Grant (1999). As autoras extraíram dados de seu trabalho e constataram que, quando os alunos necessitavam de flexibilizar o estudo de acordo com sua disponibilidade de horário e local, uma das alternativas seria a utilização do ensino a distância. A essência do ensino a distância é fundamenta pelo fato desse recurso promover cursos ou aulas que contenha característica de autoensino, empregando textos impressos, digitais e ou outras mídias.

A disponibilização efetiva e expansiva do ensino a distância abrangendo todas as áreas do curso odontológico e diversos profissionais, foi promovida devido ao crescimento dos servidores de internet e de banco de dados, os quais permitiram a disseminação e distribuição de conteúdos didáticos ora meramente estáticos (EATON, 2000). Recentemente, um aplicativo desenvolvido para a plataforma *web*, sem a necessidade de conhecimento específico e apurado, no que tange a tecnologia, resultou em uma ferramenta a qual permitia propagar conteúdo didático anteriormente disponível somente de forma estática, proporcionando um grau expressivo de interatividade e aumento da atividade cognitiva por parte do usuário (EATON, 2000; HAYES e LEHMANN, 1996; DUGAS et al., 1999).

2. JUSTIFICATIVA

É perceptível que os estudos mencionados anteriormente evidenciaram a preocupação com o processo de ensino-aprendizagem, principalmente no segmento médico, empregando o uso de novas tecnologias da informação. A semiologia mamária faz parte de um tema explorado no curso de Ginecologia e Obstetrícia.

Atualmente existem no país mais de cento e cinquenta cursos de graduação em medicina (<www.inep.gov.br>). O curso de medicina sempre apresentou uma imensa procura em todo o país, principalmente na Universidade de São Paulo, a qual se mantém entre os primeiros colocados no que se refere candidato/vaga (<www.fuvest.br>). Este tópico foi escolhido por ser parte da grade curricular do curso médico da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP, sendo ministrado no quinto semestre letivo. O tópico está inserido na Disciplina RCG 345 – Semiologia Especial em Ginecologia e Obstetrícia. Trata-se de tópico onde imagens e correlação de casos clínicos são importantes para o entendimento do assunto, pois a exposição do assunto calcado apenas em texto pode torna-lo difícil de entender.

3. OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho foram:

A) Objetivo Principal:

- a. Desenvolver e validar um aplicativo multimídia sobre o tema Semiologia Mamária e disponibilizá-lo livremente na rede mundial de computadores;

B) Objetivos Secundários:

- a. Comparar o desempenho dos sujeitos da pesquisa na realização de um teste de múltipla escolha, conforme o estudo do tema por aula convencional, aplicativo multimídia ou por ambos os meios;
- b. Analisar a aceitação do aplicativo.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. PRIMEIRA FASE: CRIAÇÃO

Metodologia do Desenvolvimento do Material Didático

Para o tema Semiologia Mamária proposto no estudo, foram explorados três formatos: (i) aula expositiva convencional, convertida no formato digital, (ii) aplicativo multimídia interativo e (iii) avaliação instrucional digital por meio de questões de múltipla escolha.

(i) *Aula Expositiva Convencional*: desenvolvida a partir de revisão literária para cada sub-tema constituintes da semiologia mamária, conforme detalhamento a seguir:

Aula Expositiva Convencional: foi realizado um levantamento bibliográfico das publicações relevantes vinculadas ao tema Semiologia Mamária, no período de 2008 a 2009, nas bases de dados *Medline*, fazendo uso das palavras-chave: *semiology*, *mammary*, *breast* e *breast cancer* e em livros textos da especialidade. (Morrow, M, Physical examination of the breast. In Harris, JR; Lippman, ME; Morrow, M; Osborne, K.. Diseases of the Breast. 3rd edition. Ed. Lippincott-Raven, Philadelphia, p: 29-32, 2004). Baseando-se nesse levantamento, foi possível elaborar um texto (Anexo I) contendo informações sobre os sub-temas que constituem a Semiologia Mamária: Anatomia Mamária (Tecido céluloadiposo, pele e complexo aréolopapilar, ductos, lóbulos, lobos, vascularização mamária, cadeia linfática, músculo e inervação), Anamnese (sinais e sintomas e diagnóstico), Queixa principal (dor, nódulos, fluxo papilar, alterações do desenvolvimento, alterações da pele, complexo aréolopapilar e cadeia linfática), História Progressiva da Moléstia Atual (dor mamária, intensidade da dor, tipo da dor, lado da dor, nódulos mamários, evolução, crescimento e forma, tamanho e mobilidade, consistência, local, telarca, número de mamas, pele, hipotrofia,

hipertrofia, forma e simetria), Complexo Aréolopapilar (número, coloração, alterações e descarga), Exame Físico (inspeção estática, inspeção dinâmica, palpação e expressão) e Exames Complementares (mamografia, ultrassonografia, ressonância magnética, punção biópsia aspirativa e core biópsia).

(ii) *Aplicativo Multimídia*: foi desenvolvido por meio da IDE (*Integrated Development Environment*) Adobe Flash CS3[®] orientado pelo roteiro equivalente à organização da descrição textual (Anexo I), apresentando as informações mais relevantes. O Flash CS3[®] promove algumas vantagens, permitindo utilizar recursos diferenciados como: programação multimídia baseada na linguagem nativa denominada *Action Script 2.0* e *3.0*, emprego de vídeos no formato FLV (*Flash Video*), sem a necessidade de *software* pré-instalado para sua execução (*Quick Time, Windows Media Player*, dentre outros), e, manipulação dos diversos componentes existentes na IDE (*text, label, library, buttons*, dentre outros). Os detalhes acerca do aplicativo são esboçados abaixo:

Aplicativo Multimídia: o primeiro *frame* disponibiliza informações referentes ao título do trabalho, nome dos autores e instituição de ensino vinculada. Posteriormente, ou seja, no próximo *frame*, existe um menu de opções onde o usuário poderá ter acesso aos *frames* subseqüentes, de maneira não linear, como Início da Semiologia Mamária: Anamnese, Queixa principal, História Progressiva da Moléstia Atual, Complexo Aréolopapilar, Exame Físico e Exames Complementares. No *frame* intitulado Anatomia Mamária havia *links* para as informações sobre segmentos anatômicos da mama, como: tecido céluloadiposo, pele e complexo aréolopapilar, ductos, lóbulos, lobos, vascularização mamária, cadeia linfática, músculos e inervação. Em Anamnese havia *links* para as informações sobre sinais e sintomas, exame físico, inspeção estática, inspeção dinâmica e diagnóstico. Em Queixa Principal havia *links* para dor, nódulos, fluxo papilar, alteração do desenvolvimento, alterações da pele, complexo aréolopapilar e cadeia linfática. No *frame* nomeado de História Progressiva da Moléstia

Atual havia *links* para as informações referente a dor mamária, intensidade da dor, tipo da dor, lado da dor, nódulos mamários, evolução, crescimento e forma do nódulo, tamanho e mobilidade do nódulo, consistência do nódulo, local da patologia (quadrante mamário), telarca, número de mamas, patologias que acometem a pele mamária, hipotrofia, hipertrofia, forma e simetria mamária. Em Complexo Aréolopapilar havia *links* para detalhamento das informações a respeito de número, coloração, alterações e descarga papilar. No *frame* nomeado de Exame Físico havia *links* para as informações sobre os principais mecanismos de realização do exame físico mamário, concomitante a 08 vídeos demonstrativos, os quais abrangem inspeção estática, inspeção dinâmica, palpação, expressão mamária e mama na gravidez e puerpério. Finalizando, em Exames Complementares, havia *links* para especificar com detalhes exames como mamografia, ultrassonografia, ressonância magnética, punção biópsia aspirativa e *core* biópsia. Cada vídeo foi constituído a partir de roteiros previamente elaborado pelo docente responsável. Esses roteiros descreviam a cena de filmagem ou da animação, paralelo com seu respectivo texto autoexplicativo. Em média os vídeos possuíam 5 minutos, os quais foram editados através do *software* Adobe Premiere[®]. As modelos foram voluntárias, dando seu consentimento para exibição de imagem de acordo com termo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (número: 10792/2009) (Anexo IV). O anonimato das participantes foi preservado, impedindo-se sua identificação pela distorção da imagem, bem como o sigilo absoluto em relação à sua identificação.

(iii) *Avaliação Instrucional*: foi desenvolvido por meio da IDE *Adobe DreamWeaver CS3*[®], o qual permitia a utilização das linguagens: HTML (*HyperText Markup Language*), CSS (*Cascading Style Sheets*), JavaScript e PHP (*Hypertext Preprocessor*) simultaneamente, promovendo alto nível de programação e rica interface para aplicativos *Web*. Para o armazenamento de todos os objetos utilizados

no projeto, foi empregado o servidor de *web* nomeado de Apache. A utilização do Apache promove inúmeras vantagens, como podemos citar, e uma das principais seria a livre utilização da ferramenta pelo fato de ser *Open Source*, ou seja, não existe a necessidade de pagamento de licença para sua utilização. Este módulo também utilizou um SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) permitindo constituir uma estrutura para o armazenamento correto das variáveis provenientes dos usuários que interagem com o aplicativo. O SGBD escolhido foi o *PostgreSQL* 8.3, que possui inúmeras vantagens, como suporte a transações ACID (atomicidade, consistência, isolamento e durabilidade da informação) e, por ser *Open Source*, semelhante ao *Apache*, sem custo para utilização, seja em aplicações comerciais ou não. Abaixo descrevemos minuciosamente todo o conteúdo da avaliação instrucional:

Avaliação Instrucional: a primeira página *on-line* disponibilizava informações referentes ao projeto, como autores participantes e instituição de ensino vinculada. Também possuía um *link* para entrar no aplicativo. Na segunda página *on-line* era descrita informações explicativas pertinentes ao projeto, possibilitando ao usuário prosseguir (botão “ok”) ou desistir (botão “cancelar”) do acesso. Na terceira página *on-line* sucessiva, constava o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, permitindo que o usuário pudesse prosseguir com a navegação, concordando (botão “concordo”), discordando (botão “discordo”) e, até mesmo, imprimindo o termo (botão “imprimir”). Na quarta página havia *links* para acesso *on-line* de um vídeo intitulado de Semiologia Mamária, Aplicativo Multimídia e Avaliação. A aula expositiva convencional referente a Semiologia Mamária tinha duração de aproximadamente 50 minutos, *slides* concomitante com áudio auto-explicativo do conteúdo exposto, simulando uma aula convencional. O *link* pertinente ao aplicativo multimídia permitia obter acesso *on-line* de toda a ferramenta multimídia desenvolvida em Flash CS3[®], promovendo uma portabilidade significativa para todo o projeto, ou seja, fornecia acesso irrestrito a todo conteúdo do aplicativo descrito no item (ii – Aplicativo Multimídia) em qualquer local do

mundo, simplesmente acessando a URL¹ (<http://201.16.216.17/multimedia>). Finalizando, o *link* para acesso à avaliação era constituído por um simples cadastro, requisito obrigatório para prosseguir com a avaliação. Posteriormente o preenchimento completo do cadastro do usuário/aluno participante, uma avaliação formada por 20 questões de múltipla escolha, onde somente uma alternativa era correta, poderia ser visualizada pelo usuário/aluno. Não existia tempo limite para finalizar as questões. A única obrigatoriedade era responder todas as questões, ou seja, o sistema não permitia o usuário deixar qualquer resposta em branco. Ao finalizar a avaliação, era fornecido um *feedback* imediato para usuário/aluno, apresentando a quantidade de acertos em sua avaliação. Por ser usado em alunos do curso de graduação, o *feedback* não foi mais completo nesta fase para não gerar respostas falseadas, visto que poderia haver comunicação entre os alunos da mesma turma. Existia ainda, na seqüência, um *link* para responder perguntas constituintes da escala *Likert* (Anexo III), a qual representava extrema importância para os autores, que, a partir dessas questões, poderiam estabelecer melhorias e adaptações nas versões posteriores.

¹ URL (Uniform Resource Locator)

4.2. SEGUNDA FASE: IMPLEMENTAÇÃO

A implementação do material didático desenvolvido baseou-se, inicialmente, na (I) proposta pedagógica do tema de Semiologia Mamária, constituído por cada um dos seus módulos: (Ia) Anatomia Mamária, (Ib) Anamnese, (Ic) Exame Físico e (Id) Exames Complementares.

(I) Proposta Pedagógica

- *Público alvo*: alunos da graduação em cursos da área biológica.

- *Pré-requisitos*: ser graduando, possuir conhecimentos básicos de computação.

- *Habilidades essenciais*: espera-se que o usuário/aluno seja capaz ao final do acesso ao aplicativo multimídia didático desenvolvido.

- 1) Reconhecer as principais patologias mamárias.
- 2) Conhecer de forma correta a aplicação de cada etapa do exame físico mamário.

Indicadores: formado pelos percentuais de acertos resultantes da avaliação instrucional, o qual permitiu elucidar se os alunos/usuários adquiriam as habilidades e conhecimentos essenciais.

Unidades:

(Ia) Módulo I: Anatomia Mamária

Descrição: o módulo de anatomia patológica tem como finalidade explorar as características anatômicas da mama, realizando uma minuciosa descrição de cada região mamária, como tecido céluloadiposo, pele e complexo aréoloropapilar, ductos,

lóbulos, lobos, vascularização mamária, cadeia linfática, músculos e inervação, permitindo a compreensão correta e detalhada de todas as regiões mamária.

Habilidades essenciais:

- 1) Identificação das principais regiões anatômicas da mama.
- 2) Conhecer as regiões onde mais acometem patologias mamárias.

Indicadores:

O aluno seleciona por meio de ícones as regiões a serem detalhadas pelo aplicativo;

O aluno identifica a região mamária obtendo informações minuciosas por meio de um texto auto-explicativo.

Conteúdo:

- 1) Tecido Céluloadiposo
- 2) Pele e Complexo Aréolopapilar
- 3) Ductos
- 4) Lóbulos
- 5) Lobos
- 6) Vascularização Mamária
- 7) Cadeia Linfática
- 8) Músculos
- 9) Inervação

(Ib) Módulo II: Anamnese

Descrição: o módulo de anamnese tem a finalidade de abordar as principais queixas mamárias de maneira detalhada e muito bem minudenciadas, permitindo a compreensão correta de sua execução, enriquecendo as informações oriundas das aulas convencionais sobre o tema.

Habilidades essenciais:

- 1) Induzir as queixas mamárias de forma natural;
- 2) Obter informações relevantes para o raciocínio diagnóstico.

Indicadores

O aluno seleciona os tópicos constituintes da anamnese;

O aluno identifica a importância de explorar cada tópico de forma detalhada, não negligenciando nenhum tipo de informação pronunciada pela paciente;

O aluno deve utilizar a anamnese de maneira correta.

Conteúdo:

- 1) Identificação
 - a. Sintomas e Sinais
 - b. Exame Clínico
 - c. Diagnóstico
- 2) Queixa Principal
 - a. Dor
 - b. Nódulos
 - c. Fluxo Papilar
 - d. Alterações do Desenvolvimento
 - e. Alterações na Pele
 - f. Complexo Aréolopapilar
 - g. Cadeia Linfática
- 3) História Progressiva da Moléstia Atual
 - a. Dor
 - b. Intensidade da Dor
 - c. Tipo da Dor
 - d. Lado da Dor
 - e. Dor Mamária (Verdadeira/Cíclica)
 - f. Nódulo Mamários
 - g. Evolução, Crescimento e Forma
 - h. Tamanho e Mobilidade
 - i. Consistência do Nódulo
 - j. Local do Nódulo (Quadrante)

- k. Contornos Mamários
 - l. Pele
 - m. Telarca
 - n. Número de Mamas
 - o. Alteração do Desenvolvimento
 - p. Hipotrofia
 - q. Hipertrofia
 - r. Forma e Simetria
- 4) Complexo Aérolopapilar
- a. Número
 - b. Coloração
 - c. Alterações
 - d. Descarga
- 5) Adenopatias
- a. Edema do Braço
 - b. Limitação Funcional

(1c) Módulo III: Exame Físico

Descrição: o módulo nomeado de exame físico tem a finalidade de explorar suas principais etapas, como, inspeção (estática e dinâmica), palpação (cadeias linfáticas, mamas e outras estruturas) e expressão mamária.

Habilidades essenciais:

- 1) Realização do exame de forma completa, abrangendo todos os diferentes tempos do exame;
- 2) Estabelecer e observar a seqüência de palpação.

Indicadores

O aluno seleciona os tópicos constituintes do exame físico;

O aluno anota nas fichas da paciente todos os achados e impressões diagnósticas de forma criteriosa;

O aluno aplica todas as fases do exame físico, atento a qualquer tipo de alteração percebida.

Conteúdo:

- 1) Inspeção (Estática)
- 2) Inspeção (Dinâmica)
- 3) Palpação (Ganglionar / Mamária)
- 4) Expressão Mamária
- 5) Mama na Gravidez e Puerpério

(Id) Módulo IV: Exames Complementares

Descrição: o módulo pertinente aos exames complementares apóiam o exame físico, permitindo a inserção de variáveis significativas para tecer um diagnóstico fidedigno.

Habilidades essenciais:

- 1) Conhecer os principais exames complementares destinados para esclarecer possíveis dúvidas diagnósticas;
- 2) Determinar os exames adequados para cada paciente, baseando-se nas características físicas da mama e lesão.

Indicadores

O aluno seleciona os exames complementares de forma precisa;

O aluno deve conhecer detalhadamente a indicação de cada exame complementar.

Conteúdo:

- 1) Ultrassonografia
- 2) Ressonância Magnética
- 3) Mamografia
- 4) Punção Biópsia Aspirativa
- 5) Core Biópsia

4.3. TERCEIRA FASE: AVALIAÇÃO

Metodologia empregada na avaliação do aplicativo multimídia

De acordo com Miguel (1983), “Teste psicométricos e projetivos – medidas psicoeducacionais” transcreve que um teste ou instrumento válido somente poderia obter êxito se preenchesse a finalidade a que se destinaria, como por exemplo: um relógio seria válido ao servir para medir o tempo e, na medida em que medisse, seria válido; um termômetro seria válido se preenchesse a finalidade a que se destinaria: medir a temperatura; um teste direcionado aos motoristas seria válido se, ao aplicá-lo, diferenciasse os bons dos maus motoristas. Nesse contexto exposto pelo autor, o critério de validade seria o fim que se pretende almejar com um determinado instrumento. A validação de um conteúdo instrucional pertinente a um instrumento consistiria basicamente de um exame minucioso, cujo objetivo seria averiguar sua aplicabilidade ao objetivo proposto.

De acordo com Schleyer, Torres-Urquidy e Straja (2001), a validação foi por muito tempo segmentada em: validação de conteúdo, de critérios e de construção ou estrutura. Recentemente, validação de um teste foi conceituada de forma mais ampla, envolvendo diversos aspectos, tais como: verificação do domínio instrucional a ser revelado pelo instrumento. A validação do conteúdo envolveria um julgamento prévio, verificando até que ponto o instrumento poderia mensurar as variáveis de interesse.

A maioria dos trabalhos disponíveis na literatura falha por não realizar uma avaliação fidedigna dos aplicativos (*software*) destinados ao ensino médico. Para avaliar se o aplicativo multimídia ora desenvolvido influenciou no aprendizado do aluno/usuário, utilizamos o módulo avaliação. Inicialmente, os participantes convidados seriam alunos do 3º e 4º ano da graduação médica. Deslumbrando um maior número de participantes, decidimos expandir para alunos de curso superior em formação na área biológica ou em áreas afins.

A URL do servidor *web*, o qual possuía um diretório virtual, onde eram armazenados todos os objetos do sistema, foi divulgado para diversas instituições de ensino superior.

Existia a possibilidade dos participantes, além de interagirem com o aplicativo multimídia, estabelecer comunicação com os autores via e-mail (multimidia.medicina@gmail.com).

Questões on-line

A quantização pertinente ao tema Semiologia Mamária foi composta de 20 questões de múltipla escolha contemplada com quatro alternativas, sendo apenas uma correta. As questões foram elaboradas por um mastologista com experiência no ensino do tema, considerando como relevância a teoria e prática clínica. De forma aleatória, as questões foram disponibilizadas, uma a uma, sem tempo limite para responder todas as questões.

O módulo oriundo da avaliação *on-line* utilizou um SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) para promover segurança referente ao gabarito das questões, como também promover *feedback* imediato aos participantes, desta forma, estimulando os mesmo a proceder as respostas.

A classificação das questões elaboradas (Anexo II) seguiu o seguinte critério abaixo exposto:

- 1) Questões referente a anatomia mamária: 05 questões;
- 2) Questões relativas a anamnese: 05 questões;
- 3) Questões conceituais sobre exame físico mamário: 05 questões;
- 4) Questões a respeito de exames complementares: 05 questões.

5. CASUÍSTICA E ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a análise dos dados foi utilizado o teste de múltipla variância (Anova) com pós-teste de Bonferroni. Considerou-se significativo o $\alpha < 0,05$.

6. RESULTADOS

6.1. MATERIAL DIDÁTICO MULTIMÍDIA RESULTANTE

O projeto teve como objetivo principal o desenvolvimento e validação de um aplicativo didático multimídia, cujo conteúdo foi formado pelos módulos Aula Expositiva Convencional, Aplicativo Multimídia e Avaliação, disponibilizados num ambiente virtual de aprendizagem, implementando todos os recursos disponíveis e compatíveis com a plataforma *Web*.

Quando acessado pela URL (<http://201.16.216.17/multimidia>), era permitido ao aluno a apresentação inicial sobre o projeto, identificação dos autores e instituição promotora, conforme Figura 1.



Figura 1 - Página inicial do Ambiente Virtual de Aprendizagem

Posteriormente, ou seja, após acessar o *link* “Entrar”, era permitido ao aluno obter informações referente o propósito do projeto, seu objetivo, e conteúdo composto pelo mesmo (Figura 2).

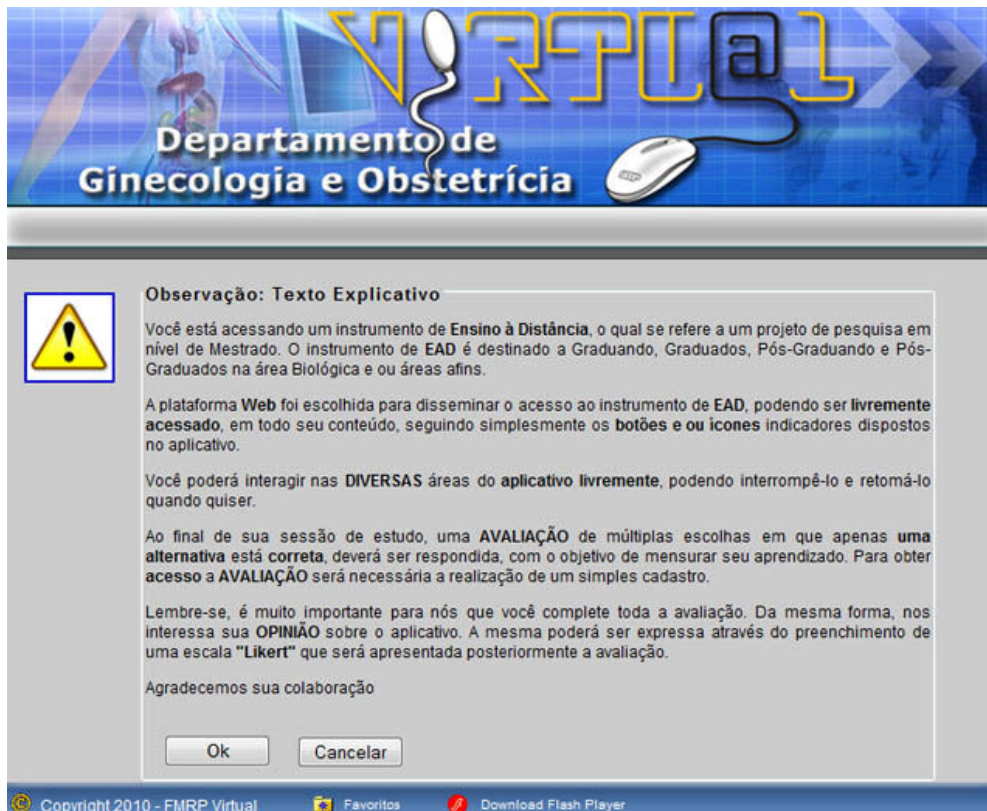


Figura 2 – Página contendo texto explicativo referente ao projeto

Existia a possibilidade do aluno aceitar (*link* “Ok”) ou recusar (*link* “Cancelar”) a participação. Eventualmente, caso o aluno aceitasse a participação, acionando o *link* “Ok”, uma página *on-line* era apresentada com informações a respeito do “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido”, contendo informações sobre regras quanto a participação, onde no final da página, o aluno poderia acessar os *links* “Concordo” (concordância com o termo), “Discordo” (discordância com o termo), ou até mesmo, existia a possibilidade de imprimir o termo (Figura 3). O *link* “Concordo” disponibilizava acesso livremente ao aluno, o *link* “Aula Convencional”, o “Aplicativo Multimídia” e, “Avaliação” (Figura 4).

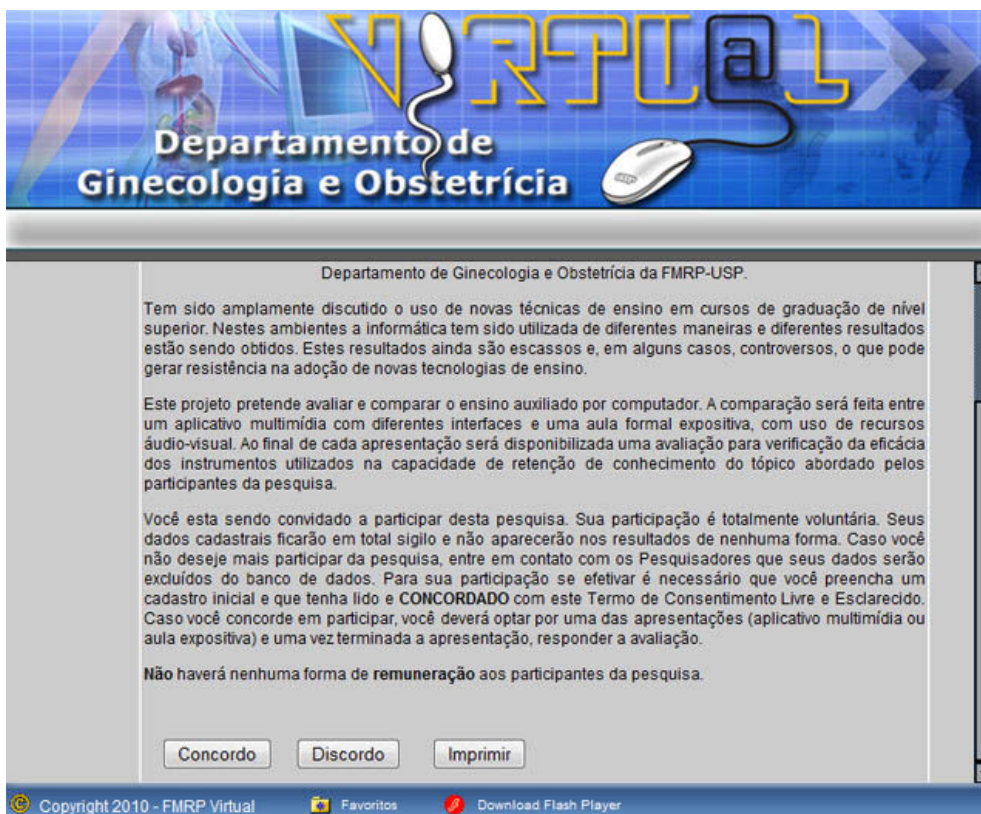


Figura 3 – Página contendo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Figura 4 – Links (Aula Convencional, Aplicativo Multimídia e Avaliação)

Na página visualizada a partir da Figura 4, também havia *links* para acesso aos módulos: Aula Expositiva, Aplicativo Multimídia e Avaliação. Ao acessar o módulo “Aula Expositiva”, havia um vídeo no formato FLV oriundo de uma aula expositiva convencional, contendo áudio e *slides* auto-explicativos, onde era possível o aluno interagir, acionando o *play*, pausando, retrocedendo, ou até mesmo, avançando a aula, conforme podemos confrontar com a Figura 5.



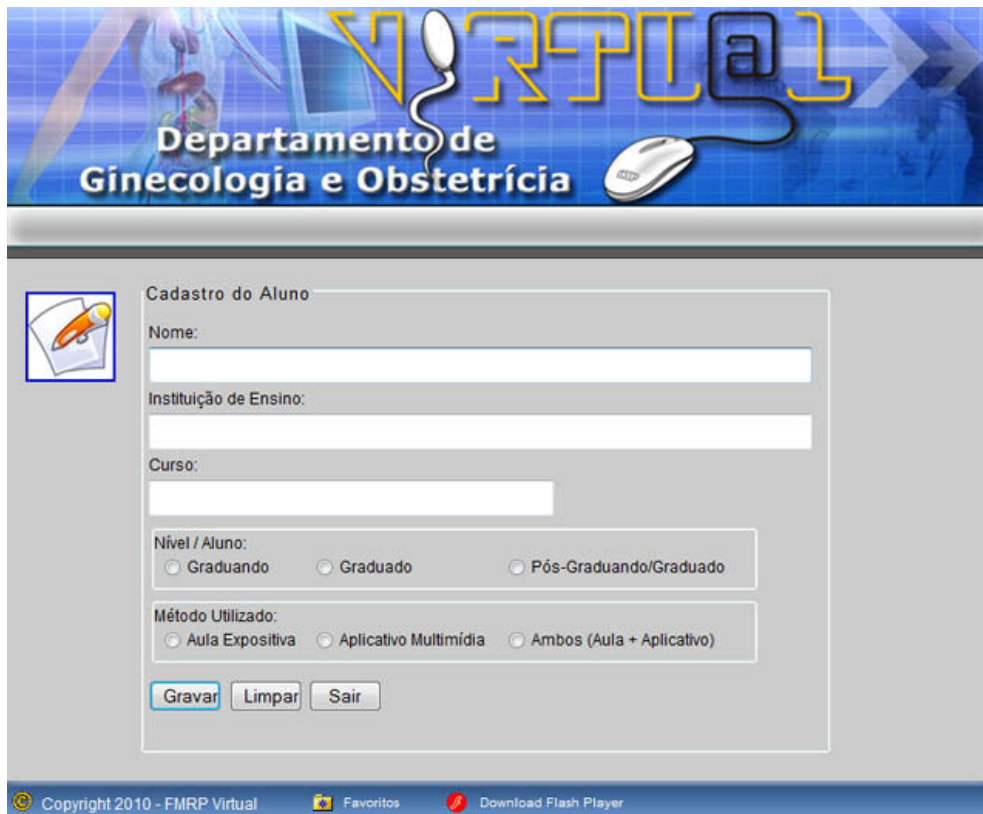
Figura 5 – Página contendo vídeo-aula sobre “Propedêutica e Semiologia Mamária”

Ao acessar o módulo “Aplicativo Multimídia”, o aluno/usuário poderia interagir de maneira efetiva com o aplicativo, seguindo sua seqüência cronológica, mas não linear, permitindo acesso a uma vasta biblioteca de animações de procedimentos diagnósticos, representações clínicas, transições de imagens normais e patológicas, vários vídeos e toda a caracterização anatômica da mama, conforme apresentado na Figura 6.



Figura 6 – Página contendo aplicativo multimídia “Semiologia Mamária”

Ao acessar o módulo “Avaliação”, era solicitado ao aluno/usuário o preenchimento de um formulário para a sua identificação correta, como sua formação superior, nome da instituição, módulos utilizados para concepção do aprendizado (aula expositiva, aplicativo multimídia ou ambos) (Figura 7). Na sequência, ao acionar o *link* “Gravar”, o aluno/usuário era direcionado ao formulário *on-line* correspondente a Avaliação, composto por 20 questões de múltipla escolha. Nesse formulário, existia a checagem automatizada, afim de não deixar questões sem a devida resposta. Finalizando as respostas, o aluno obtinha imediatamente o *score* referente ao seu desempenho. Havia ainda, um *link* para mensurar a aceitação ou rejeição de todo o ambiente virtual de aprendizagem elaborado para o tema, composto pela tabela *Likert*.



The image shows a web browser window displaying a registration form titled 'Cadastro do Aluno' (Student Registration). The header features the text 'MVRP Virtual' in a stylized yellow font, with 'Departamento de Ginecologia e Obstetrícia' below it. The form includes several input fields and radio button options:

- Nome:** A text input field.
- Instituição de Ensino:** A text input field.
- Curso:** A text input field.
- Nível / Aluno:** Radio buttons for 'Graduando', 'Graduado', and 'Pós-Graduando/Graduado'.
- Método Utilizado:** Radio buttons for 'Aula Expositiva', 'Aplicativo Multimídia', and 'Ambos (Aula + Aplicativo)'.

At the bottom of the form are three buttons: 'Gravar' (Save), 'Limpar' (Clear), and 'Sair' (Exit). The footer of the browser window shows 'Copyright 2010 - FMRP Virtual', 'Favoritos' (Favorites), and 'Download Flash Player'.

Figura 7 – Formulário referente ao cadastro do aluno/usuário participante

Através de uma rotina computacional automatizada, a qual fazia uso de banco de dados, foi possível realizar o monitoramento dos acessos realizados no sistema, para posteriormente armazenar as variáveis obtidas pelos acessos. Essa rotina permitiu identificar 313 acessos ao sistema, ora acessado pela URL <http://201.16.216.17/multimidia>, no intervalo de 50 dias.

6.2. MENSURAÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO

O número de acessos (313) ao aplicativo no período em mesmo ficou disponível na rede mostra que o mesmo atingiu o efeito esperado, no sentido de disseminar o conteúdo didático exposto. No entanto, o número de alunos que responderam o teste (95) e o questionário da escala *Likert* (77) foi bastante reduzido, levando-se em consideração o número total de acessos.

Para tecer a avaliação efetiva do aplicativo multimídia como material didático destinado ao aprendizado do aluno/usuário, foram confrontados os desempenhos dos participantes conforme a forma de estudo ou uso do aplicativo, visto que os sujeitos da pesquisa poderiam escolher a forma de estudo que o aplicativo disponibilizava. Assim formaram-se grupos denominados, aula expositiva (AE=Convencional), aplicativo multimídia (AM=Multimídia) e aula expositiva e aplicativo multimídia (E+M = Ambos).

A análise estatística do número de acertos na avaliação ao final de cada sessão de estudo, revelou que o grupo aula expositiva apresentou média de acertos menor ($15,4 \pm 2,8$) que o grupo aplicativo multimídia ($17,4 \pm 1,7$) que por sua vez apresentou média de acertos menor que o grupo Ambos ($18 \pm 1,6$).

A análise de variância entre os três grupos mostrou $p=0,0001$, sendo considerado extremamente significativo. A análise com o pós-teste de Bonferroni, com comparação de todos os grupos entre si, mostra significância na comparação entre as médias do grupo aula expositiva com o grupo aplicativo multimídia ($p=0,0001$) e também com a média do grupo Ambos ($p=0,0001$). A comparação entre as médias dos grupos aplicativo multimídia e grupo Ambos não mostrou significância ($p=0,07$). Diante do exposto, pode-se afirmar que os estudantes tiveram desempenho significativamente melhor no teste proposto quando fizeram uso de ambas as formas de estudo (aula expositiva e aplicativo multimídia=Ambos) quando comparados com o grupo que utilizou apenas a aula expositiva (AE). O desempenho deste grupo também

foi melhor quando comparado com o grupo multimídia, embora este desempenho não foi significativo. Da mesma forma pode-se afirmar que o grupo de alunos que utilizou o aplicativo multimídia como método de estudo desempenhou significativamente melhor no teste final que os alunos que utilizaram a aula expositiva como método de estudo, conforme apresentado na Figura 8.

Como informação adicional, outro dado relevante diz respeito ao tempo despendido para a obtenção do conhecimento, onde o grupo que utilizou o método multimídia (AM) necessitou de apenas 1/3 do tempo, confrontado com o grupo do método convencional (AE), pelo simples fato de não promover uma interatividade linear (dado observado, porém não analisado nesse projeto)

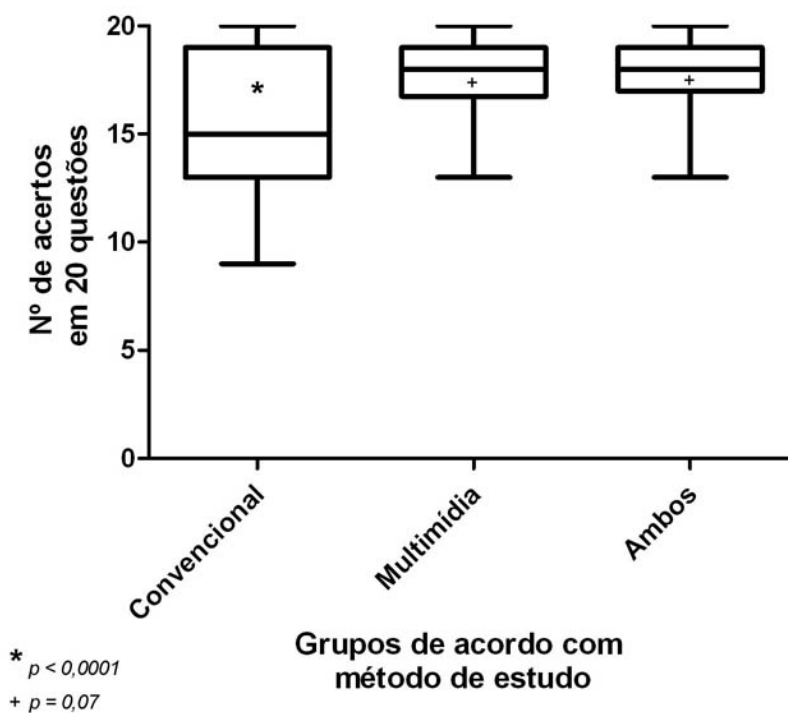


Figura 8 - Comparação do desempenho entre os grupos Convencional (AE), Multimídia (AM) e Ambos (E+M) ($p < 0,0001$)

Com relação à rejeição, indiferença ou aceitação do aplicativo, os parâmetros mensurados através da escala *Likert* demonstraram que, de forma semelhante ao descrito com a realização da avaliação, apenas uma parte dos alunos (77) que

completaram o teste também completaram a escala *Likert*. A análise dos dados extraídos da escala mostra que em relação ao item sobre a facilidade de uso do aplicativo, nenhum aluno discordou total ou parcialmente; 1,2% foram indiferentes enquanto 58,4% concordaram que o aplicativo é de fácil uso, e 40% concordaram completamente com esta afirmativa. Quanto ao aplicativo ser agradável de modo geral, 2,5% discordaram parcialmente, 2,5% foram indiferentes, 68,8% concordaram parcialmente, e 25,9% concordaram plenamente com esta afirmativa. Quanto a proposição de “*feedback*” imediato, os resultados variaram entre 3,8% discordando completamente, 3,8% discordando parcialmente, 20,7% não discordando nem concordando, enquanto 55,8% concordaram parcialmente e 15,5% concordaram completamente. Quando se afirmou que o aplicativo era didático, 3,8% discordaram parcialmente, para 3,8% foi indiferente, 57,1% concordaram parcialmente e 35,6% concordaram plenamente. Quando se questionou se gostariam que tivessem aplicativos equivalentes para outros tópicos, 3,8% discordaram completamente e 2,5% discordaram parcialmente, 2,5% foram indiferentes e 40,2% e 50,6% concordaram parcial ou completamente. Quando se perguntou se esta forma de aplicativo já é suficiente para substituir o professor, 54,%% discordaram completamente e 15,5% discordaram parcialmente enquanto para 6,4% a afirmativa foi indiferente; 20,7% concordaram parcialmente e 2,5% concordaram completamente.

Quando se analisa globalmente as afirmativas favoráveis (concordo e concordo plenamente) observa-se que 98,7% acharam o aplicativo fácil de usar, 94,8% acharam que o aplicativo era agradável de modo geral, 71,4% concordaram que o aplicativo forneceu *feedback*, 92,2% acharam que o aplicativo didático enquanto 90,9% gostariam de ter aplicativos equivalentes para outros tópicos. Quando se analisou os itens desfavoráveis (discordo completamente e discordo), 70,1% afirmaram que este tipo de aplicativo não deve substituir os professores. Assim podemos afirmar que o aplicativo teve ampla aceitação por parte dos alunos que o utilizaram. Estes dados podem ser observados no Quadro 2 (*Likert*) e na Figura 9

Quadro 2 – Tabela Likert

	DISCORDO PLENAMENTE	DISCORDO	NÃO CONCORDO NEM DISCORDO	CONCORDO	CONCORDO PLENAMENTE
1) O aplicativo é de fácil usabilidade	0	0	1	45	31
2) O aplicativo é agradável de modo geral	0	2	2	53	20
3) O aplicativo propôs-me “feedback” imediato	3	3	16	43	12
4) O aplicativo é didático	0	3	3	44	27
5) Gostaria de ter aplicativos equivalentes para outros tópicos	3	2	2	31	39
6) Aplicativos como este já são suficientes para substituir o professor	42	12	5	16	2

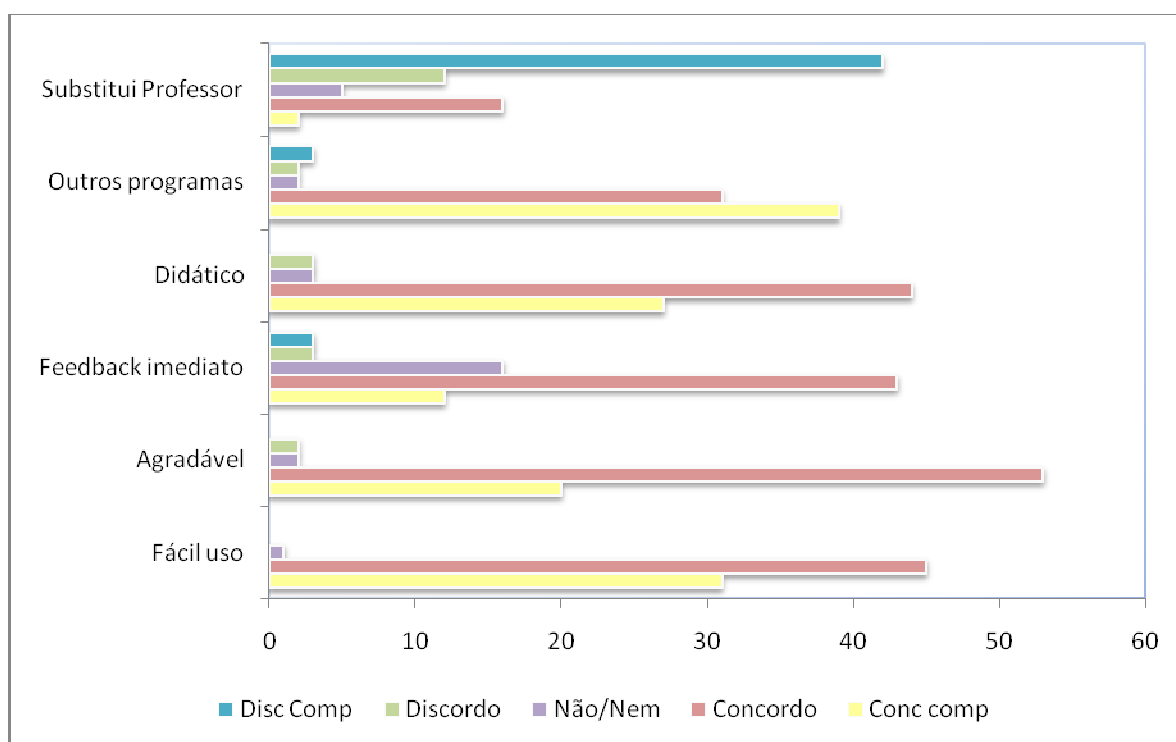


Figura 9 – Opinião dos alunos acerca das afirmativas sobre o programa multimídia.

7. DISCUSSÃO

Os resultados detalham a criação, implantação e validação de um aplicativo multimídia didático para ensino da semiologia mamária. Partindo desses resultados, podemos verificar que o aplicativo aumentou de maneira significativa o aprendizado dos alunos, sugerindo que tal tipo de aplicativo pode auxiliar o ensino da semiologia mamária, funcionando como suporte pedagógico no que tange o aumento cognitivo, simplesmente por permitir que se mesquem os recursos interativos, animações, imagens, sons e vídeo em uma única ferramenta.

A grade curricular da FMRP-USP tem sofrido adaptações, reformas e melhorias nos últimos anos. O tempo disponibilizado para cada disciplina tem se mantido ou foi diminuído, embora o conhecimento sobre cada assunto (tema) do programa aumentou consideravelmente. Na impossibilidade de se aumentar a carga horária de cada disciplina, a possibilidade de se oferecer cursos *on-line* parece ser à opção ideal.

Aliado a esta, aulas práticas no ensino médico, em nível de graduação, freqüentemente possuem alto custo operacional. Fatores como indisponibilidade de tempo e escassez de materiais de laboratório, por exemplo, amostras de soro animal, podem inviabilizar o incremento de tempo de cada aluno no laboratório. Torrente et al. (2010) considera a possibilidade em melhorar a eficácia do tempo de laboratório, promovendo para os alunos, mecanismos baseados em simuladores apoiados por computador. O objetivo do estudo de Torrente et al. (2010) foi empregar simuladores de baixo custo para promover a realização de exercícios práticos através de um ambiente baseado no ensino a distância. Nesse contexto, os autores mostram que foi possível maximizar a eficiência de tempo de laboratório e recursos alocados pelo simples fato de deixar os alunos familiarizarem com os equipamentos, juntamente com os procedimentos, antes de assistirem a uma sessão presencial de laboratório. Além disso, os alunos puderam obter acesso ao simulador através da Internet e realizar

ensaios em sua própria casa. As simulações foram baseadas nas etapas constituintes de um exercício prático no curso de Fisiologia (mensuração de hematócrito, em uma amostra de sangue). Um grupo denominado experimental (GE, n=66) teve acesso ao simulador uma semana antes da sessão de laboratório presencial. Outro grupo, denominado controle (GC, n=77) participou da sessão prática de laboratório sem obter acesso ao simulador. Posteriormente, todos os alunos constituintes de ambos os grupos concluíram um estudo referente a percepção da dificuldade do exercício em uma escala de 1-10. Os resultados demonstraram que, a dificuldade de desempenhar o procedimento foi menor em média no GE comparado ao GC (3,52 x 4,39, IC 95%: 0,16-1,57 $p=0,016$). No teste de satisfação, a maioria dos alunos do GE informou que a experiência foi positiva ou muito positiva (80,7%), relatando que o recurso utilizado havia auxiliado na identificação e utilização dos equipamentos (78%), e na realização dos exercícios (66%).

Stanford et al. (1994) propuseram avaliar um aplicativo para o ensino da anatomia cardíaca. Para tanto, 175 alunos do Curso de Medicina foram divididos em 4 grupos, obedecendo a seguinte sistemática: o grupo controle não recebeu nenhuma informação; ao grupo 2, foi administrada uma aula sobre dissecação cardíaca; o grupo 3, utilizou o aplicativo sobre o tema, e ao grupo 4 foi ministrada aula sobre dissecação associada ao estudo com o aplicativo. Os resultados demonstraram que o grupo 4 obteve melhores médias, permitindo concluir que a aula sobre dissecação cardíaca associada à utilização do aplicativo melhorou consideravelmente o desempenho dos alunos, porém, o aplicativo não deveria substituir a aula convencional de dissecação no ensino da anatomia cardíaca.

Calhoun e Fishman (1994), ao desenvolverem um aplicativo interativo sobre anatomia seccional do fígado, afirmaram que, em comparação com este programa, os livros texto eram autolimitados, dispendiosos, difíceis de serem atualizados e pouco ilustrativos.

Wenzel e Golfredsen (1987) divulgaram 2 trabalhos, com o intuito de analisar o comportamento dos alunos de graduação em Odontologia (Universidade de Aarhus - Dinamarca) frente ao ensino auxiliado por computador. Em um primeiro momento, por meio de questionários auto-aplicáveis, avaliaram as atitudes de opiniões dos estudantes em relação ao ensino auxiliado por tecnologias de informação e comunicação. Após um intervalo de 10 anos, averiguaram se houve mudanças de opinião ou atitudes dos alunos em relação ao ensino digital. Baseado nos questionários respondidos pelos entrevistados, os autores constataram que houve um aumento na frequência e na utilização do método. Em outro enfoque do mesmo tema, os mesmos autores realizaram um estudo comparativo entre o ensino auxiliado por computador e o ensino convencional em Radiologia, como também o grau de retenção do conteúdo dos dois métodos (3 e 18 meses após o início do trabalho). Mediante aplicação de testes em alunos de graduação, divididos em grupos aula e grupo computador, os autores observaram que não houve diferenças relevantes no desempenho entre os grupos aula e computador, no que se referia ao desempenho nas avaliações e o grau de retenção do conteúdo imediato e tardio.

Em meados de 1997, Andrew et al. desenvolveram um aplicativo cujo objetivo seria auxiliar alunos de medicina a compreensão clínica a respeito da demência e, confrontaram o conhecimento adquirido por meio deste recurso com alunos que obtiveram acesso ao mesmo conteúdo didático ministrado por um docente empregando recursos audiovisuais. Posteriormente, os resultados estatístico demonstraram uma melhora expressiva do nível de conhecimento obtido pelo grupo que utilizou o *software*, ainda que os dois grupos apresentaram uma melhora no aprendizado.

Dewhurst et al., em 1994, desenvolveram um *software* que explorava conteúdo instrucional referente o aprendizado da absorção intestinal, demonstrando que alunos que interagiram com o método computacional tiveram aprendizado similar quando confrontados aos alunos cujo aprendizado foi realizado exclusivamente em laboratório.

Entretanto, no que se refere ao custo, houve uma redução clara (cinco vezes inferior) para os alunos que fizeram uso do *software*. Em 1995, Waugh et al. constituíram um estudo global, onde sete universidades norte-americanas eram envolvidas, desenvolvendo um aplicativo simulado voltado para o ensino cardiológico fundamentado em problemas específicos da área, permitindo que o aluno pudesse receber a história clínica, o exame físico, os exames subsidiários e, na seqüência, poderia escolher a terapêutica mais apropriada. Este *software* pôde ser proveitoso tanto pelo aluno autônomo como também monitorado por um professor tutor em sala de aula. Através dos resultados obtidos pelo estudo, alunos do quarto ano médico adquiriram um nível de aprendizado satisfatório conduzindo os autores no desenvolvimento de novas problemáticas simuladas.

Uma pesquisa oriunda da Fundação Oswaldo Cruz demonstrou que a classe médica dispõe de recursos para reciclar e incrementar os seus conhecimentos, porém, a segmentação regional do Brasil é uma variável limitante. Os dados demonstram que 72% dos profissionais médicos que possuem curso de especialização estão concentrados, em sua grande maioria, nas capitais brasileiras. Em contrapartida, 27,8% residem no interior. Eventualmente, por restrições econômicas ou de tempo, a EMaD flexibiliza conhecimento aos profissionais que não podem participar de eventos científicos (congressos, simpósios, workshops, dentre outros), contribuindo para centros de ensino alcançarem regiões distintas do país (MACHADO, 1996).

Conforme especificado acima, a utilização dos aplicativos multimídia como ferramenta útil e eficaz para o ensino médico já foi demonstrada em praticamente todas as disciplinas médicas, traduzindo em uma poderosa ferramenta de ensino. Entretanto, a maioria desses trabalhos não seguiu as normas de validação científica, não se podendo comparar o seu real valor como método de ensino. Podemos citar como exemplo, na área de urologia, onde Teichman e Richards (1999) desenvolveram um aplicativo multimídia para o ensino da hematúria. Neste trabalho, os autores mostram que houve um significativo incremento de 40% nas notas obtidas pelos

alunos em uma avaliação aplicada após a utilização da referida ferramenta. Este trabalho, apesar do pioneirismo, falha ao não utilizar um grupo controle, quesito imprescindível para o aumento da credibilidade do estudo.

Um estudo comparativo entre as aulas convencionais e o ensino auxiliado por computador, sobre ausculta cardíaca, foi conduzido por Finley et al. (1998). Foram selecionados 2 grupos de alunos ($n=20$ cada), sendo que o primeiro grupo foi ministrada uma aula convencional seguida por discussão do tema e o segundo grupo teve acesso a um CD-ROM contendo uma seleção de casos e gravações de sons. Nos resultados gerais, ambos os grupos apresentaram desempenho satisfatório nas avaliações, todavia, o grupo aula obteve melhores resultados nas questões abertas. Segundo o depoimento dos alunos, a preferência de ambos os grupos recairia sobre a associação dos dois métodos.

Ao apresentarem um CD-ROM sobre acne – princípios básicos, patogênese, diagnóstico diferencial, aspectos clínicos e tratamento, Schramm e Gollnick (1998), afirmaram que, devido ao fácil acesso ao aplicativo, a possibilidade de um autodirecionamento do estudo, não seria necessário nenhum conhecimento especial em computadores para a utilização do aplicativo. Os autores concluíram ainda que, o ensino auxiliado por computador aplicado à Dermatologia complementar o ensino tradicional e ofereceria vantagens óbvias sobre os livros, pela sua capacidade de reproduzir e apresentar imagens em movimento.

Com o barateamento e popularização dos aparelhos de informática (computadores pessoais, portáteis e outros), parece lógico que se invista em cursos de aprendizado a distância, conforme o trabalho de ZUCKER e LIGHT (2009). Em nossa realidade, praticamente todos os alunos que cursam o ciclo clínico da FMRP-USP dispõe de dispositivo com possibilidade de acesso a internet, como telefones celulares, PDA (*Personal Digital Assistants*) ou computadores portáteis. Além disso, a Faculdade Medicina – USP oferece laboratório com computadores que acessam a internet e diversos setores do HCFMRP-USP são cobertos por redes sem fio (*wireless*)

desta forma é justificado o oferecimento de cursos on-line nos moldes que esse trabalho preconiza.

Computadores portáteis são utilizados amplamente por médicos residentes, mas existe uma escassez de dados correlacionando a forma como estes dispositivos são utilizados em programas de educação médica. McAuley (1998) questionou a real necessidade do aluno recém-ingresso no curso de Medicina possuir um computador, qual seria o modelo mais adequado, e quem arcaria com as despesas, o aluno ou a Instituição. Ao final do estudo, o autor constatou que apenas 10% das Universidades norte americanas exigiam computadores como material de estudo, e que havia necessidade de cursos específicos, os quais habilitassem os alunos a extrair o máximo das possibilidades disponíveis nos recursos digitais. O trabalho de Ferenchick et al (2010) mostra em levantamento estatístico realizado em meados de 2006, 110 (75%) dos diretores acadêmicos de escolas médicas responderam um questionário sobre o uso de computadores portáteis durante o curso, envolvendo 32 escolas (39%). Apenas (16%) dos estudantes estavam munidos de computador portátil. Doze (37%) instituições relataram que os estudantes os usavam para atividades de assistência ao paciente (ou seja, entrada de pedidos, notas dos pacientes por escrito) e apenas 2 (5%) instituições necessitavam de tal uso. A maioria dos entrevistados 59 (95%) reportou o uso de computador portátil destinados as atividades educacionais (ou seja, rastrear problemas do paciente, obter conhecimento do recurso, etc), no entanto, apenas em 6 (23%) eram realmente necessária para a atividade educacional. Cinquenta e seis entrevistados (68%) relataram o acréscimo no ensino face à utilização de computador portátil, e, 61 (73%) informaram que computadores portáteis seriam importantes em reuniões clínicas. Outro ponto levantado destaca que, mesmo entre instituições que exigem computadores portáteis, somente 50% utiliza ou recomenda um *software* específico para o auxílio na atividade didática. Os autores concluíram que a computação portátil é necessária em 39% das escolas médicas no Reino Unido. As orientações sobre o *software* específico a ser utilizado existe apenas

em metade das escolas que exigem computadores portáteis, sugerindo utilização informal ou não estruturada de computação portátil.

O utilitário PDA (*Personal Digital Assistants*) como recurso na prática médica e na educação apresenta novos desafios para a faculdade de enfermagem. Embora haja uma gama de recursos disponíveis nos PDA's, pouco se conhece sobre os efeitos de aprendizagem e adoção da tecnologia. No estudo de Kuiper (2010) os estudantes de enfermagem fizeram uso de um PDA que incluía um *software* para guia de drogas, dicionário médico, manual de laboratório e diagnóstico de enfermagem durante a atividade clínica. Os benefícios de ter um PDA tangem em possuir dados prontamente disponíveis, promovendo assim a independência, auto-eficácia e maior confiança nas habilidades.

Svirko e Mellanby (2008) descrevem que cursos *on-line* inserem o desafio de projetar *software* que irá incentivar uma abordagem mais desejável para a aprendizagem. No estudo, a ênfase foi avaliar o sucesso de um curso *on-line*, abstraindo quais fatores influenciaram a abordagem adotada, e se a abordagem adotada está relacionada ao desempenho acadêmico. Foram utilizados 205 estudantes de medicina do segundo ano pré-clínico, os quais interagiram com o *software* cujo tema norteava tópicos do curso de neuroanatomia. Posteriormente, 18 docentes analisaram as avaliações dos alunos, oriundas de páginas Web, em termos de abordagem e aprendizagem. Os resultados relataram que a utilização de recursos apoiados em CAL auxiliaram a aprendizagem e retenção de informações.

No aplicativo aqui apresentado, no módulo aplicativo multimídia, além de imagens estáticas, filmes das diferentes etapas do exame físico da mama podiam ser acessados. Vale lembrar que alunos que usaram essa forma de estudo tiveram melhor desempenho no teste aplicado, levando a impressão que imagens animadas e filmes facilitam o aprendizado. Porém segundo o trabalho de Tunuguntla et al. (2008), animações podem parecer mais eficazes comparados às imagens estáticas. Entretanto, são clara as evidências para a superioridade de animações aplicadas ao

ensino médico. Com a finalidade de esmiuçar se existe ou não melhoras expressivas em se utilizar animações, foram implementados duas versões de um módulo *on-line* altamente interativo, o qual tecia informações sobre cuidados clínicos em residências, baseado em imagens estáticas e animações. Os alunos do primeiro ano foram selecionados de maneira randomizada, constituindo os dois grupos. Após interagir com os dois módulos, os alunos completaram uma escala de sobrecarga cognitiva e uma avaliação padronizada, como também tempo gasto na tarefa. Segundo os autores, não foram identificadas diferenças significativas entre os grupos no nível de cognição, avaliação e tempo.

Segundo Molenaar et al. (2007) existem evidências que demonstram uma melhora relevante no estado psicológico e físico de pacientes as quais interagem na tomada de decisão do tratamento ministrado, dosando de forma correta a quantidade e tipo de informação abstraída sobre determinada patologia. Para facilitar a tomada de decisão, foram introduzidas na área da saúde, ferramentas interativas que permitem selecionar informações sobre o câncer de mama, promovendo uma melhor tomada de decisão. A ferramenta de apoio à decisão interativa foi fornecida a 106 pacientes, posteriormente a uma discussão inicial com seu cirurgião sobre seu diagnóstico e opções de tratamento. Um questionário foi respondido antes que as pacientes utilizassem o suporte a decisão interativo. Os eventos dos pacientes que selecionaram informações a partir do suporte a decisão interativo, foram registrados em arquivos de *log*. As variáveis das pacientes foram investigadas por meio da estatística multivalorada. Os resultados demonstram que, 92% (n = 97) fizeram uso do suporte à decisão interativo intensamente. Em média, os pacientes passaram aproximadamente 70 minutos procurando informação. O sistema de auxílio à decisão interativo melhorou as informações expostas as pacientes, e conseqüentemente, a qualidade do atendimento. Suportes à decisão interativos devem ser utilizados em conjunto com outras estratégias de comunicação. Tais aplicativos devem estar disponíveis

continuamente e por todo o tratamento das pacientes enfermas. A Internet pode auxiliar a obter uma ampla divulgação e acesso permanente.

McAuley (1998) questionou a real necessidade do aluno recém-ingresso no curso de Medicina possuir um computador, qual seria o modelo mais adequado, e quem arcaria com as despesas, o aluno ou a Instituição. Ao final do estudo, o autor constatou que apenas 10% das Universidades norte americanas exigiam computadores como material de estudo, e que havia necessidade de cursos específicos, os quais habilitassem os alunos a extrair o máximo das possibilidades disponíveis nos recursos digitais.

Estimulada pela publicação do *Institute of Technology Open Course Ware* em 2002 (Massachusetts), os *Open Education Resources* (OER), movimento que se expandiu rapidamente entre os criadores e usuários em todo o mundo, enfrenta atualmente diversas oportunidades concomitante a grandes desafios que se move para se tornar parte integrante de um ambiente educacional. A web, juntamente com um espírito de compartilhamento intelectual, alimentou um movimento mundial para tornar o conhecimento e os materiais de ensino aberto disponível para todos. Os OER são conteúdos (cursos, livros, planos de aula, artigos, etc), ferramentas (laboratórios virtuais, simulações e jogos), e *software* que apóiam a aprendizagem e a prática educacional. OER são distribuídos livremente na web, e a maioria possui licenças que permitem aos autores conservar a propriedade intelectual ao fornecer direitos específicos para uso adequado de materiais originais e ou modificados. Pelo menos a OER têm auxiliado a disseminação do conhecimento em todo o mundo. A segunda promessa do OER é auxiliar a transformação das práticas educacionais (SMITH et al., 2009).

De forma semelhante a este trabalho que teve como tema o ensino da semiologia mamária, Koch et al. (2009) relata trabalho mostrando o uso da microscopia virtual está sendo usada nas escolas médicas para ensinar histologia e patologia. Há, no entanto, poucos estudos comparando sua eficácia diagnóstica e

aceitabilidade comparada com lâminas de vidro tradicional. Este estudo buscou comparar as habilidades dos alunos em elaborar diagnóstico de distúrbios dermatopatológicos em dois formatos de imagem (lâminas tradicionais e imagens digitalizadas) buscando avaliar a sua percepção de microscopia virtual em dermatopatologia. O estudo utilizou residentes em dermatologia juntamente com programas de formação de patologistas em 14 instituições, as quais receberam de maneira randomizada, a combinação de 20 lâminas virtuais e lâminas de vidro, sendo convidados a identificar os diagnósticos promulgados em uma avaliação constituída de questões de múltipla escolha. A análise descritiva das variáveis extraídas dos grupos foi comparada baseando-se no teste *Pearson X²* e *Fisher* para variáveis categóricas e teste *t* de *Student* para as variáveis contínuas. Residentes em dermatologia e patologia apresentaram um comportamento semelhante no diagnóstico de distúrbios dermatopatológicos virtual usando *slides* ou lâminas de vidro (média [DP] para virtual contra o vidro, 5,48 (1,72) versus 5,57 (2,06), $P = 0,70$). A ordem de administração virtual *versus* lâminas de vidro não afetou a porcentagem de questões respondidas corretamente. A maioria dos alunos apoiou o uso de microscopia virtual para auxílio da aprendizagem. Os residentes apresentaram um comportamento semelhante em fazer diagnósticos dermatológicos usando *slides* virtuais comparado com lâminas de vidro apesar da preferência dos alunos para o último.

De acordo com Tedesco et al. (2008), treinamentos baseados em simuladores para mensurar as habilidades das intervenções endovasculares, melhoram o desempenho dos alunos. O objetivo do estudo foi determinar se a avaliação do desempenho global estruturado durante a simulação endovascular se correlacionou com as habilidades processuais e experiência prévia. Foi solicitado aos residentes a realização de procedimentos como angioplastia renal / procedimento *stent*, utilizando simulador endovascular (*Mentice Corporation*, Gotemburgo, Suécia). O desempenho dos participantes foi supervisionado por um especialista. Um questionário foi administrado pós-simulação para determinar o desempenho. Dezesete residentes de

cirurgia de 15 programas de treinamento responderam os questionários antes e após o exercício e realizaram uma angioplastia renal / procedimento *stent* no simulador endovascular. O grupo que possuía menor experiência (n = 8) relatou conhecimento prévio de uma média de oito casos endovascular (interquartil intervalo [IQR], 6,5-17,8 variação, 4-20), o grupo intermediário (n = 9) já havia concluído uma média de 42 casos (IQR, 31-44 variação, 25-89, P = 0,01). Os dois grupos tiveram experiências similares (79 casos *versus* 75, P = 0,60). A pontuação média da avaliação para o grupo foi abaixo de 2,68, de 5,0 quando comparado com 3,60 para o grupo intermediário (P = 0,03). A ordenação por subcategorias do *score* global para cateterização do vaso alvo (P = 0,02) e o procedimento intervencionista (P = 0,05) mais contribuíram para a diferenciação entre os dois grupos. Tempo total de procedimento, tempo de fluoroscopia, média do contraste utilizado, a porcentagem de lesão coberta pelo *stent*, a exatidão do posicionamento, taxas de estenose residual, e o número de *cine loops* utilizados foram semelhantes entre os dois grupos (P > 0,05).

A possibilidade de *feedback* imediato é sugerido por educadores como fator positivo no ensino. No trabalho por nós desenvolvido, foi oferecido *feedback* que não discutia as alternativas, visto tratar-se de teste que ainda estava em análise. A elucidação e esclarecimento das questões poderiam falsear resultados posteriores. Ainda assim, 71,4% dos alunos achou que o aplicativo foi adequado em oferecer *feedback* adequado. Outros trabalhos mostram que embora os pacientes virtuais ofereçam uma maior consistência para o currículo do aluno, proporcionando mais oportunidade de realização da prática clínica, Tworek et al. (2010) discutem alguns dos prós e contras de pacientes virtuais, especialmente as preocupações de que as experiências de aprendizagem virtual podem não produzir *feedback* eficaz e que a aprendizagem não poderá transferir a partir do virtual para o ambiente clínico. Para coincidir com o ensino para distintos estilos de aprendizagem, os autores propõem “*feedback* flexível”, pelo qual os alunos escolhem três níveis de *feedback*: ver o diagnóstico e prognóstico do paciente, ver um especialista “*trace*” e ou reunião com

seus tutores para discutir o caso. Docentes podem facilitar a transferência automática de aprendizagem a partir de clínica virtual, explorando todos os aspectos de aprendizagem, conduzindo os alunos a praticarem suas habilidades clínicas antes do encontro efetivo com o paciente real.

Kössi e Luostarinen (2009) descrevem que a realidade virtual (RV) aplicada a simuladores tem incrementado a aprendizagem e habilidades necessárias, em tempo real, das operações por via laparoscópica. Foram relatados que no período de dois anos utilizou-se um simulador RV para a formação dos residentes de cirurgia. Um simulador *Laparoscopic RV* foi comprado para o Hospital Central Päijät-Häme no final de novembro de 2005. A partir de 1º de dezembro de 2005 residentes de cirurgia foram incentivados a praticar, voluntariamente, operações mediadas pelo simulador RV. Posteriormente a utilização do simulador RV no período de dois anos, todos os dados armazenados no computador do simulador foram coletados e analisados. Neste período de dois anos um total de 79 residentes praticaram operações por via laparoscópica por meio do simulador. O número total de tarefas executadas e armazenadas no computador foi de aproximadamente 2090. A curva de aprendizado dos residentes em tarefas básicas era íngreme, mas seu desempenho não conseguiu atingir o nível de experiência cirúrgica por via laparoscópica na maioria das tarefas.

Chamberlain e Yates (2000) desenvolveram, na área médica, um material de ensino com o propósito de estimular a aplicação de princípios e práticas em osteopatia utilizando discussão de casos clínicos disponibilizando-os na *Web*. Os resultados obtidos demonstraram que tal metodologia apóia o aprendizado dos princípios da utilização da osteopatia nos cuidados com o paciente.

Em odontologia, Lowe et al. (2001) compararam a aula presencial convencional com um *software* destinado ao ensino de ortodontia, constatando que os alunos participantes, ou seja, os quais interagiram com o *software*, adquiriram níveis de aprendizagem superiores, semelhante ao encontrado neste trabalho.

Segundo Andrew e Benbow (1997), a tecnologia multimídia permite ao educar a economia de tempo, pois possibilita a inserção de novos textos, gráficos, esquemas, áudios, animações e vídeos. A manutenção dos objetos é conduzida de forma rápida, permitindo a substituição, reedição ou remoção em pouco tempo, o que não seria possível em um ambiente não-digital. Como exemplo, poderíamos citar: para corrigir ou até mesmo atualizar os dados de uma revista médica não eletrônica, torna-se necessário aguardar uma próxima edição. No presente trabalho, a manutenção referente atualizações instrucionais ocorre em duas modalidades, ou seja, atualizações *on-line*, permitindo a inserção/atualização dos conteúdos, sejam eles textuais, imagens, sons e vídeos, diretamente no SGBD. Desta forma, todo o conteúdo atualizado é simultaneamente publicado na plataforma *web*, sem promover nenhum desconforto para o usuário/aluno. As atualizações *off-line* também podem ocorrer sobre textos, imagens, sons e vídeos, entretanto, somente após a compilação de uma nova versão em mídia de CD-ROM e ou DVD-ROM a mesma estará finalizada.

O trabalho apresentado descreve a implementação de recursos multimídia para o ensino da semiologia mamária, disponibilizado na *Web*. É questionável que o aprendizado do aluno tenha sido otimizado pelas vantagens do ensino a distância, o qual promove: formatação e acesso ao material facilitado, adaptação das necessidades individuais, possibilidade de acessar diversos conteúdos simultaneamente, inserção de material didático de alto nível de percepção, custo relativamente baixo, minimização do formato linear de ensino, e, como vertente principal, permite a utilização de alta interatividade entre o aluno e o aplicativo.

Não podemos deixar de mencionar que, além da utilização de novas tecnologias computacionais, o acesso a um material escrito (estático), também propicia o estímulo para revisões, reflexões e reforço aos conhecimentos oriundos da sala de aula (ALLEN et al., 2002; DONNELLY e AGIUS, 2005).

As questões que avaliaram o desempenho dos alunos participantes foram elaboradas por um especialista em mastologia. Essas questões consideraram os

quatro principais temas sobre semiologia mamária (anatomia mamária, anamnese, exame físico e exames complementares), explorando: detalhes anatômicos da região mamária (05 questões), a anamnese, formada por: queixa principal, história pregressa da moléstia atual, complexo aréolopapilar e adenopatias (05 questões), exame físico, descrevendo minuciosamente todas as etapas do exame físico mamário: inspeção estática e dinâmica, palpação e expressão (05 questões) e, exames complementares, formado por: mamografia, ultrassonografia, ressonância magnética, punção biópsia aspirativa e *core* biópsia (05 questões). Entendemos que um aplicativo desta natureza só se completa e pode ser considerado validado, quando ocorre a mensuração do conhecimento propiciado pelo mesmo. Neste sentido é que estas questões foram implementadas.

A participação de avaliações através da informática é cada vez freqüente não só na graduação como também em outros níveis de avaliação de conhecimento e habilidades. Recentemente o *National Board of Medical Examiners*, órgão responsável pela concessão de licenças para que o médico possa exercer sua profissão nos Estados Unidos, incorporou no seu exame teste sobre casos simulados baseado em computação para aferir a indicação de procedimentos perigosos (inapropriados, arriscados ou danosos) na condição dos casos. Os resultados mostraram que 15% dos examinados executou ou determinou uma ou mais ações inapropriadas; 78% ordenou procedimento considerado de risco e 22% ordenou procedimento danoso para o paciente, mostrando que esta forma de teste pode ser pedagógica e beneficiar o aprendizado (HARIK, 2009).

A ferramenta multimídia didática desenvolvida é inédita para o tema exposto (semiologia mamária), abordando de maneira interativa, as várias possibilidades do aluno/usuário adquirir e ou aperfeiçoar seu aprendizado por meio de recursos multimídia sofisticados e sistemas *web on-line*. Concomitante a isso, foi utilizada ferramenta de *e-mail*, permitindo a interatividade entre os alunos/usuários e os

autores, tendo como finalidade dirimir possíveis dúvidas a respeito do conteúdo e ou ferramenta multimídia.

Se por um contexto, a tecnologia promoveu facilitadores e enriquecimento no que diz respeito ao aprendizado, por outro contexto, não podemos deixar de correlacionar problemas encontrados. Um dos problemas mais relatados por alguns alunos do grupo AE foi o acesso ao vídeo correspondente a Aula Expositiva Convencional, o qual possuía, aproximadamente, 80 megabytes, dificultando a sua visualização, principalmente, para aqueles alunos/usuários que não tem acesso à Internet por meio de banda larga. Outro ponto negativo reportado relata o impedimento ao acesso à ferramenta multimídia por falta de tempo, ou seja, para obter um estudo condizente ao tema exposto, em média, o aluno/usuário deveria dispor de 40 a 50 minutos, se fosse utilizar a aula expositiva convencional, cerca de 25 minutos, se optasse em utilizar o aplicativo multimídia, e, por volta de 15 minutos para responder a avaliação constituída por 20 questões de múltipla escolha. É imprescindível lembrar que nenhum dos métodos (AE) e (AM) necessitam de acesso contínuo, permitindo o aluno segmentar a obtenção de conhecimento e vários períodos de tempo.

Outro fator importante identificado expõe sobre a inibição dos participantes na elaboração das respostas dos testes, onde, dos 313 alunos cadastrado no sistema, somente 95 completaram todo o questionário, ilustrando que, mesmo testes *on-line* dinâmicos que promovem *feedback* imediato, pode inibir os alunos por não utilizar um teste cego, ou seja, sem a identificação dos participantes.

Quando se utiliza a possibilidade de proporcionar *feedback* imediato o aprendizado é melhor, mais rápido facilitando a proficiência naquele tópico (KRUGLICOVA et al., 2010, GUT). Outro problema identificado foi a não importância dada pelos alunos na elaboração das respostas pertinente a escala *Likert* (Anexo III) cujo objetivo era realizar uma avaliação subjetiva da ferramenta, onde, dos 95 alunos que responderam os testes, apenas 77 completaram a escala.

Apesar da negativa de alguns participantes em responder os testes tenha sido semelhante à literatura, consideramos de extrema importância discutir esse aspecto e tentar implementar melhorias nas próximas versões do aplicativo.

Vários estudos na área de CAL concordam que problemas técnicos, fatores sociais e a ausência de familiaridade com computador são os grandes obstáculos encontrados pelos alunos para fazer uso de novas tecnologias (COMEAX, 1995; HOWARD, 2002; WILLIAMS, 2002).

A tecnologia por si só não promove grau de instrução, todavia, concordamos com Cyr (1997), o qual relata que os alunos não aprendem da tecnologia, e sim aprendem com instrutores competentes treinados a utilizar esta tecnologia para estabelecer vias de comunicação bidirecionais. Da mesma forma Mazur (2009) reforça o conceito que a associação da tecnologia e *feedback* imediato e contínuo (professor – aluno e vice versa) facilita e melhora a compreensão e o entendimento do assunto. Nessa linha de raciocínio, esta foi outra dificuldade encontrada durante o estudo, porque tivemos que aprender a tecnologia e mecanismos que apóiam o aprendizado auxiliado por computador, como também, explorar vias de ensino a distância, promovendo a elaboração de um ambiente virtual de aprendizado destinado ao ensino da semiologia mamária, o qual incorporou em um mesmo estudo, CAL (*Computer Assisted Learning*) e CAT (*Computer Assisted Test*).

De acordo com Mooney e Bligh (1997) é imprescindível estabelecer um equilíbrio entre a tecnologia e a abordagem pedagógica no desenvolvimento de *softwares* educacionais na área da saúde. Tal receio esteve presente em todas as fases do desenvolvimento de nosso trabalho, deixando explícito para os autores a importância e credibilidade de submeter a ferramenta a uma avaliação e validação, cuja finalidade norteia a discussão do valor pedagógico do método.

Os resultados corroboram o uso deste tipo de recurso computacional como facilitador no aprendizado da semiologia mamária para os alunos, proporcionando a aquisição de um nível superior de cognição comparado com a aula expositiva

convencional, pois promove estímulo ao aluno por meio das narrações, ilustrações e animações que se alteram constantemente, conforme mencionado por Citak et al (2009). Entretanto, a maioria dos alunos discorda (70,1%) de que ferramentas como esta já são suficientes para substituir o professor e a interação professor-aluno.

Não podemos deixar de mencionar que, ambientes computacionais de apoio ao aprendizado a distância, como as plataformas *TeleEduc* e *Moodle*, se distam do presente trabalho, pois funcionam como disseminadores de materiais didático-pedagógicos digitais, como sendo uma ferramenta autônoma de auxílio ao aprendizado, ou seja, possuem limitações consideráveis comparados a aplicativos de apoio ao ensino desenvolvidos utilizando tecnologias multimídia emergentes.

A maioria dos alunos/usuários da área da saúde reportou que poucos mecanismos ou recursos multimídia de estudo baseados em computador foram introduzidos em seus currículos durante sua formação acadêmica. Tal fato pode refletir que a maioria dos alunos/usuários atualmente não conhece o computador de forma suficiente e, não se sente confortável em estabelecer interação com o mesmo. Esse tipo de problema foi identificado em nosso estudo, demonstrando que CAT pode não ser positivo como CAL, ou seja, pode trazer efeitos negativos nos resultados daqueles que não possuem familiaridade com os computadores, conforme citado pelos autores Green et al (2004) e Cook (2010).

O estudo também constatou que usuários/alunos que fazem uso de CAL tiveram melhor desempenho na realização do teste, comparados com aqueles que não tiveram acesso a tecnologias de informação e comunicação destinadas ao auxílio médico.

Os dados oriundos da avaliação dos alunos envolvidos na pesquisa, afirmaram que o *software* era de fácil interação, agradável do ponto de vista no incremento de recursos multimídia e, desafiador quanto ao *feedback* instantâneo.

Da mesma forma que mencionado por Hudson (2004) em seu trabalho, o aplicativo multimídia desenvolvido por nós poderia sofrer interrupções a qualquer

instante e repetir quantas vezes fosse necessário, o aluno/usuário poderia aprender com seus próprios erros sem obstáculos. Nas avaliações, existiu a possibilidade de correlacionar as questões às imagens clínicas promovendo *feedback* imediato. Os esquemas de animação tridimensionais permitiam a melhor interação e entendimento das relações anatômicas.

Finalizando, o trabalho exposto supera as expectativas no que se trata de CAL (*Computer Assisted Learning*), pelo simples fato de fazer uso, em uma única ferramenta educacional, uma aula expositiva convencional ora convertida em mídia digital (vídeo), mesclando com a narração pertinente aos detalhes da aula (áudio), um aplicativo multimídia com alto nível de interatividade, este sim caracterizado como CAL, e, implementação do CAT (*Computer Assisted Test*), promovendo o armazenamento das variáveis para posterior estudo estatístico.

Pelo apresentado, espera-se que a postura do aluno mude frente ao novo método de ensino proposto. Mesmo tendo acesso ao professor, muitas vezes caberá ao próprio aluno, pesquisar e selecionar informações, estimulando assim o auto-aprendizado, proporcionado pelo computador.

8. CONCLUSÃO

Em relação aos dados obtidos pelo emprego do aplicativo multimídia sobre o tema semiologia mamária como instrumento de ensino médico em nível de graduação podemos afirmar que:

1. O aplicativo foi acessado por um número considerável de pessoas.
2. Os alunos que utilizaram o aplicativo multimídia ou ambos os métodos de estudo tiveram desempenho significativamente melhor na realização do teste proposto quando comparados com os alunos que utilizaram a aula convencional;
3. Os alunos que utilizaram o aplicativo multimídia tiveram desempenho levemente inferior aos alunos que utilizaram ambos os métodos de estudo, porém sem significado estatístico;
4. O programa não representou dificuldade de uso;
5. O programa foi didático;
6. Outros tópicos acadêmicos com esta metodologia seriam bem aceitos;
7. A metodologia empregada não é suficiente para substituir o professor.

Após a análise das avaliações on-line respondidas pelos alunos da graduação, a respeito do tema, pode-se concluir que o aplicativo foi amplamente aceito pela população pesquisada, tornando sua aplicação factível e pertinente como método de ensino-aprendizado.

ANEXOS

Anexo I – Texto: Semiologia Mamária

O exame clínico das mamas tem se tornado mais importante nos dias atuais seja pelo aumento do número de casos de câncer, que tem ocorrido em escala mundial, ou pelo enfoque cultural que as mamas representam contemporaneamente.

A **Semiologia Mamária** compreende um conjunto de procedimentos que visam um diagnóstico do que é normal e do que é patológico, a partir de interpretações de **sintomas** e **sinais** obtidos através da **anamnese** e do **exame físico**. Para a correta interpretação destes sinais e sintomas, o conhecimento da embriologia, anatomia, histologia, fisiologia, farmacologia e patologia do órgão devem ser entendidos.

Apesar do grande avanço que a propedêutica instrumental vem apresentando continuamente, o **exame clínico** é fundamental na orientação da **propedêutica armada** e na elaboração do **diagnóstico**.

Apesar de a mama ser órgão de superfície, sua palpação nem sempre é fácil, exigindo do examinador conhecimento e experiência. As características do tecido glandular e do tecido gorduroso sofrem modificações com a faixa etária e com o estado fisiológico da mulher. Diversas situações podem alterar a relação entre estes elementos, tais como a gestação e o uso de medicamentos, tornando mais difícil o exame adequado e dificultando a percepção de pequenos nódulos.

É fundamental que o exame mamário seja feito com a calma e a tranquilidade necessária e de forma ideal, com a relação médico-paciente estabelecida de forma adequada, pois só assim poderemos obter a cooperação da paciente na realização das manobras que os diversos tempos do exame exige.

Nunca é demais frisar que todas as informações colhidas devem ser anotadas de forma legível em prontuários adequados para tal (Fig. 1), lembrando que atualmente os sistemas informatizados propiciam algumas vantagens sobre os prontuários tradicionais, como legibilidade, economia de tempo e espaço, facilidade de recuperação de informações e a possibilidade de anexar imagens.

Dividimos, didaticamente, a semiologia mamária em **Exame Clínico** e **Exames Complementares**.

O **Exame Clínico** engloba a **Anamnese** e o **Exame Físico**. Assim temos:

ANAMNESE:

Na anamnese das queixas mamárias, alguns detalhes devem ser muito bem minudenciados. Deve ser feita de forma orientada e, em algumas situações, **induzidas**

pelo profissional de outras especialidades, como a Ginecologia e a Obstetrícia. Durante a **anamnese**, informações importantes para o raciocínio diagnóstico devem ser obtidas. Iniciamos a anamnese pela:

IDENTIFICAÇÃO:

Deve-se identificar a paciente pelo **nome** completo, evitando-se usar abreviações. O **sexo** deve ser anotado, pois homens apresentam também alterações benignas e malignas. A **data da consulta** deve ser fielmente anotada. Do mesmo modo, a **data do nascimento** e a **idade** da paciente devem ser criteriosamente anotadas, pois certas patologias são mais freqüentes em jovens, enquanto outras são apanágios de pessoas mais idosas. Desta forma o sexo e a idade são fatores de risco para o câncer de mama. A **etnia, local de nascimento e nacionalidade** devem ser anotados, tendo em mente que a patologia maligna da mama pode apresentar distribuição geográfica bem definida. Formas de se entrar em contato com a paciente, tais como **endereço, telefone e e-mail**, devem ser anotadas e atualizadas periodicamente.

QUEIXA PRINCIPAL (QP):

Deve-se caracterizar a queixa da paciente de forma clara a queixa da paciente.

Vale lembrar que entre as queixas mais freqüentes em mastologia estão **dor, nódulos, fluxo papilar, alterações de desenvolvimento**, presença de **lesões não palpáveis, alterações na pele**, no **complexo aréolo-papilar** e na **cadeia linfática**.

HISTÓRIA PREGRESSA DA MOLÉSTIA ATUAL:

A QP deve ser muito bem explorada, com determinação do tempo de duração, sintomas associados, se o motivo da queixa foi percebido pela própria paciente ou se foi referida por outro médico. Procura-se ainda nesta fase da consulta, investigar hábitos e estilo de vida, como hábito de vestimenta, de atividade física; verifica-se também a repercussão da queixa mamária sobre o perfil psíquico da paciente, como o relacionamento sócio-afetivo, o medo de câncer, de mutilação e de sofrimento, pois são fatores importantes para a avaliação do quanto a queixa mamária possa estar influenciando o comportamento da paciente. As queixas mais freqüentes devem ser bem investigadas. Assim, frente a queixa de **dor**, devemos interrogar sobre a **forma de aparecimento** (aguda ou insidiosa), quanto a sua **cronologia**, se **contínua** (com ou sem períodos de exacerbação), ou se **intermitente** (de forma cíclica ou não cíclica) e sua **relação com o ciclo menstrual**. Questionar sobre a **intensidade** (leve, moderada, severa), sua interferência nas atividades diárias e medidas que atenuam ou melhoram a dor. O **tipo da dor** deve ser bem caracterizado (pontada, queimação, latejante ou em peso), se é **unilateral** (direita ou esquerda) ou **bilateral**. Deve-se caracterizar ainda se a dor afeta a mama toda, um quadrante, um setor ou se apenas um ponto (caracterizando uma “zona gatilho”, ou seja, um ponto que estimulado

desencadeia a dor). Verifica-se também a irradiação da dor, sendo mais comum a irradiação para o braço. Tratamentos feitos anteriormente e atualmente devem ser checados, bem como a duração dos mesmos, sua eficácia e seus efeitos colaterais. É importante ressaltar que se considera **dor mamária verdadeira** a **dor cíclica**, com ritmo que antecede o ciclo menstrual, bilateral, mais intensa nos quadrantes súperolaterais e que geralmente cessa com o início do fluxo menstrual.

Outra queixa que pode gerar grande angústia e apreensão é o relato de **nódulo** ou **nódulos mamários**. Deve-se investigar criteriosamente a queixa, definindo se é nódulo **único** ou se são **múltiplos**, se afeta mama **direita** ou **esquerda**, qual o **quadrante** afetado, se apresentou ou não **evolução** (crescimento), **forma de crescimento** (lento ou rápido), se sofre ou não **influência do ciclo menstrual**. O **tamanho** deve ser muito bem definido, com mensuração de pelo menos dois diâmetros, bem como sua **mobilidade** ou se é **fixo**, podendo estar aderido a planos profundos ou à pele. Os **contornos mamários** devem ser conferidos, referindo se há ou não **abaulamento**, **retração** ou **edema cutâneo**, anotando-se com cuidado o local mamário acometido no prontuário.

O **fluxo papilar** também é queixa constante em consultório de mastologia. Quando fora do período lactacional, deve ser bem esmiuçada, pois pode ser manifestação clínica de patologia mamária e extramamária (tumor de hipófise).. Assim questiona-se se o fluxo é **espontâneo** ou se só é **obtido após a expressão**. É muito importante a caracterização do **lado afetado** (direito ou esquerdo), ou se bilateral, deixando claro nas anotações qual o lado acometido. Da mesma forma devemos verificar com critério o **número de ductos secretores** (uniductal ou multiductal) de cada mama. O **volume** da secreção deve ser verificado, bem como suas **características** quanto a **coloração** (láctea, hialina, serosa, sero-hemática, sanguinolenta, purulenta, ocre, esverdeada), e também quanto a sua **consistência** (espessa, fluída, caseosa, oleosa).

Ocasionalmente a queixa pode ser devido à **alteração do desenvolvimento mamário**. Deve-se questionar a idade da **telarca** (início do desenvolvimento mamário) e forma de desenvolvimento. Verifica-se ainda o **número de mamas**, anotando qualquer referência a **mama supranumerária** e local da(s) mesma(s). Alterações de desenvolvimento com excesso de volume mamário (**hipertrofia**) ou com falta de desenvolvimento do tecido mamário (**hipotrofia**) também são causas freqüentes de consultas. Deve-se interrogar sobre a **forma** das mamas e sua **simetria**, lembrando que cerca de 75% das vezes as mamas esquerdas são levemente maiores que as mamas direitas, fato muitas vezes sem representação clínica alguma, mas que quando acentuada pode ser queixa importante. Deve-se ainda, frente à queixa de **assimetria**

mamária, investigar deformidades do tórax (articulação costo-esternal) e também da coluna (escolioses).

Em relação à **pele** da mama, devemos interrogar sobre modificações recentes, pois muitas vezes pode representar a manifestação clínica mais visível de patologia mamária. Desta forma, sinais como **manchas, hiperemia, aumento da temperatura, edema cutâneo, aumento da pilosidade e sua distribuição** devem ser verificados. Interrogamos ainda sobre o aparecimento de **nódulos cutâneos**, presença de **orifícios fistulosos** e características da secreção, presença de **feridas e úlceras** mamária. Deve-se ainda averiguar a **vascularização** e seu **padrão de distribuição**.

Em relação ao **complexo aréolopapilar** deve-se questionar sobre o **número, forma, forma da papila (bipartido, umbelicado), dimensões** tanto da aréola e da papila, **simetria** com a mama contra-lateral, **coloração**, presença de lesões como **infecções descamação, ulceração, nodulação, crostas ou ainda com fissuras**. Investigar se há queixa de **dor, prurido, queimação ou ardor**.

Questiona-se ainda durante a anamnese, queixas pertinentes a **adenopatias**, tais como **número, tamanho, local, consistência, edema do braço, limitações funcional do membro e da articulação do ombro**.

Investigar e questionar possibilidade de **trauma mamário**, e se presente, a data do mesmo, o tipo de trauma (**contuso, perfurante ou cortante**), o **local** do trauma, **repercussões imediatas e tardias**, bem como **tratamentos feitos e resultados**.

ANTECEDENTES PESSOAIS MAMÁRIOS:

Lembrar que é fundamental o questionamento de exames anteriores, anotando se possível, a data, os diagnósticos e **tipos de tratamentos realizados**. Anotar exames complementares como **mamografias, ultra-som**, bem como **intervenções cirúrgicas** mamárias com as respectivas datas e diagnósticos e resultados obtidos. Anotar local e tipo de **cicatrizes** nas mamas. Também é importante a referência sobre o uso anterior de **hormônios**, o tipo do hormônio e o tempo de duração. Verificar também se a paciente tem o hábito de fazer o **auto-exame** e forma de se fazer o auto-exame. Deve-se ainda investigar, com a maior acurácia possível, o **histórico menstrual**, como data da **menarca**, a data da **menopausa**, o **padrão dos ciclos menstruais**, o uso de hormônios e indicações, se possível caracterizando datas e doses e resultados.

Interrogar sobre **número de partos** e tipo dos mesmos, a data do primeiro parto, a ocorrência de **abortos**, a idade em que ocorreu, idade gestacional na interrupção da gravidez. Averiguar sobre a lactação, esmiuçando o **número de vezes que lactou**, as datas e duração das lactações. Investigar possíveis complicações e intercorrências, tais como **fissuras, estases, inflamações, infecções, abscessos e fistulas**.

ANTECEDENTES FAMILIARES MAMÁRIOS:

Procura-se sempre identificar **patologias mamárias em parentes**, levando em consideração o **grau de parentesco** com a paciente em questão. Ter em mente que o diagnóstico de câncer da mama em parentes de primeiro grau confere maior risco. A caracterização da patologia que afetou o parente, se benigno ou maligno e a idade em que ocorreu o evento (pré ou pós-menstrual) é fundamental, ressaltando que quanto mais jovem a paciente, maior o risco relativo para os parentes. Deve-se caracterizar o tipo de tratamento instituído e resultados obtidos. Deve-se ainda investigar históricos de tumores benignos e malignos de outras origens.

Uma vez terminado a anamnese, devemos realizar o exame físico.

EXAME FÍSICO

O exame físico mamário deve ser parte integrante e obrigatório durante a consulta ginecológica, e razão principal durante a consulta em clínica de mastologia. Deve ser realizado em ambiente adequado, confortável para a paciente e para o examinador e a boa iluminação é fundamental. Deve ser realizado com critério e atenção e sempre de forma completa, abrangendo todos os diferentes tempos do exame. A seqüência dos tempos do exame físico deve ser seguida de forma metódica, e da mesma forma, a seqüência de palpação deve ser bem estabelecida e observada. Todos os achados e impressões diagnósticas devem ser criteriosamente anotados nas fichas da paciente. Para a realização do **exame físico**, a paciente deve estar vestida apenas com avental de fácil remoção, despindo-se de sutiã, camisa ou blusa. O exame físico mamário é dividido em três etapas distintas, quais sejam: **INSPEÇÃO (estática e dinâmica)**, **PALPAÇÃO (cadeias linfáticas, mamas e outras estruturas)** e terminamos com a **EXPRESSÃO MAMÁRIA**.

Inspeção Estática: para esta etapa do exame físico, a paciente deverá estar em posição ortostática ou sentada, com os braços soltos ao longo do corpo, conforme pode ser observado na Figura 1. Lembrar que nas pacientes com mamas muito volumosas, e/ou muito flácidas, devemos elevá-las para melhor visualização do pólo inferior e sulco inframamário. Em relação às **mamas**, deve-se observar o **número de mamas, localização, forma, volume** (tomando-se o cuidado de se **graduar** quando se fizer a anotação), **contornos** (abaulamentos e retrações) e também a **simetria**. Em relação à **pele**, deve-se observar a **cor, brilho, presença de cicatrizes, vascularização e distribuição dos vasos, pelos, edema cutâneo (“peau d’orange”)** e **lesões** (úlceras e feridas). Em relação ao **complexo aréolo-mamilar (CAM)**, avalia-se a **forma, dimensões, simetria, características da pele e retração**. Deve-se observar ainda eventuais alterações do tórax (cifoses, escolioses e defeitos das articulações costo-esternal) e da cintura escapular.

Inspeção Dinâmica: esta etapa do exame físico é feita com a paciente na mesma posição anteriormente descrita, e engloba **três manobras distintas** que visam mobilizar a glândula mamária sobre o **gradil costal**. Primeiramente pedimos que a paciente **eleve progressivamente os braços**, que devem estar estendidos, com o objetivo de tensionar a pele e ligamentos de Cooper (Figura 2). Na seqüência pedimos que a paciente coloque as **mãos na cintura e faça compressão**, ou com os braços na frente do tórax, comprima a palma da mão esquerda contra a palma da mão direita (Figura 3). O objetivo desta manobra é contrair o músculo peitoral maior, o que pode realçar eventuais nódulos mamários que estejam aderidos a esta estrutura. A terceira manobra utilizada implica que a paciente **estenda os braços e flexione o tronco** anteriormente, de modo que as mamas fiquem pêndulas (Figura 4). Nesta etapa do exame físico devemos observar se há limitação da movimentação dos membros superiores, se há edema dos mesmos e a presença de escápula alada, principalmente em pacientes submetidas à cirurgia prévia. Toda e qualquer alteração observada durante a realização desta etapa deve ser meticulosamente anotada.

Palpação: realizamos esta etapa do exame físico na seqüência da inspeção dinâmica, aproveitando o fato das pacientes estarem sentadas, e o realizamos em dois tempos distintos, quais sejam: **palpação das cadeias ganglionares** e a **palpação das mamas**, sempre **bilateralmente**. Iniciamos a palpação pelas **cadeias ganglionares cervicais** e **supra-claviculares**. Para a palpação destas cadeias, preferimos nos posicionar de **frente para a paciente** (Figura 5), porém há quem prefira estar posicionado **atrás da mesma**. Na seqüência, palpa-se as **cadeias infra-ganglionares** e finalmente as **cadeias axilares** (Figuras 6). Deve-se fazer a palpação da **cadeia da mamária interna** com a paciente deitada. Para a palpação das **cadeias linfáticas axilares direita**, deve-se deixar o braço direito da paciente solto ao longo do corpo, ou apoiado ou sustentado pelo braço direito do examinador, enquanto com a **mão esquerda**, este faz a palpação. Para a **cadeia linfática do lado esquerdo**, inverte-se o braço de apoio e a mão que palpa, ou seja, **mão direita palpa axila esquerda e mão esquerda palpa axila direita** (Figura 7). Deve-se observar a **presença de gânglios, localização, tamanho, consistência, mobilidade, relação entre si, aderência a planos profundos** e eventuais **ulcerações**. Da mesma forma, todos os achados devem ser criteriosamente anotados.

Na **palpação das mamas**, lembrar que este tempo implica no exame da região que tem como limites a **clavícula**, o **sulco infra-mamário**, a **linha axilar posterior**, a **linha médio-esternal** e o **prolongamento axilar**. Para a palpação das mamas, a paciente deve estar em decúbito dorsal, de forma que toda a mama se distribua sobre o gradil costal. Os braços devem estar elevados com as mãos atrás da nuca. Deve-se

colocar um **coxim** embaixo do dorso (espádua) correspondente à mama que se palpa. Preconizamos iniciar a palpação pela **mama “sadia”**, palpando a **mama afetada** após, e sempre comparando os achados. A palpação deve ser sempre **sistemizada**, de forma **suave** e deve abranger toda a extensão mamária. Deve-se utilizar a **ponta** e a **polpa digital** dos dedos **indicadores, médios, anulares e mínimos** (Figura 8). Movimentos de **dedilhamento**, de **massagem** e de **deslizamento** das mãos podem aumentar a sensibilidade do examinador, como também a **pressão** variável sobre as mamas. Achados como **nódulos, espessamentos, consistência do parênquima, temperatura e dolorimento** devem ser criteriosamente anotados. Para a descrição mais acurada do local onde a alteração se encontra na mama, dividimos a mama em **quatro quadrantes, direitos ou esquerdos**, quais sejam: **Quadrante súpero lateral (QSL), quadrante ífero lateral (QIL), quadrante súpero medial (QSM) e quadrante ífero medial (QIM)**. Alguns consideram ainda um **quinto quadrante** que seria o **quadrante central (retro-areolar)**. Além destas informações, a descrição da lesão pode ser feita de forma bastante precisa tomando-se como referência um mostrador de relógio e a distância do CAM onde está a lesão (Figura 9).

Lembrar que em pacientes com mamas volumosas, grandes, devemos fazer a palpação também com a pacientes sentada.

Expressão: terminamos a palpação com a **expressão** das mamas, bilateralmente. Deve-se fazer **ordenha**, de forma **firme** porém **delicada**. Os movimentos devem ser abrangentes, estendendo-se da **base da mama** até o **CAM** e de **forma radiada**. Caso ocorra a **descarga papilar**, devemos observar sua **característica** (**líquida, oleosa ou pastosa**), **coloração** (**hialina, leitosa, sanguinolenta ou escura**), **volume, número de ductos** excretantes, **bilateralidade** e a presença de **ponto gatilho**, ou seja, ponto que ao ser tocado produz derrame papilar.

Gravidez: durante a **gravidez** as mamas sofrem considerável variação em **volume** e, às vezes em **forma**, devido ao grande **estímulo hormonal** decorrente da gestação. Pode ocorrer **dolorimento** e aumento da **consistência** do parênquima mamário. As aréolas apresentam **pigmentação**, tornando-se mais **escuras**, sofre **alargamento** de seu diâmetro e há maior proeminência dos **tubérculos de Montgomery**, que são glândulas sebáceas presentes na aréola. A **rede venosa** superficial sofre dilatação e é chamada de **rede venosa de Haller**. Em conseqüência do aumento de volume, pode ocorrer o aparecimento de **estrias cutâneas**. Da mesma forma, a presença de **colostro** pode ser verificada, com aumento do volume à medida que a gravidez avança.

Anexo II – Texto: Avaliação

- 1 O que se entende por semiologia mamária?
 - a) Conjunto de procedimentos que auxiliam no diagnóstico das alterações mamárias.
 - b) Conjunto de procedimentos diagnósticos que dispensam a anamnese e o exame físico.
 - c) Conjunto de procedimentos onde a propedêutica armada dispensa o exame clínico das mamas.
 - d) Conjunto de procedimentos que dispensam o conhecimento da anatomia e fisiologia das mamas.

- 2 No exame clínico mamário
 - a) Na anamnese as queixas mamárias são sempre espontâneas.
 - b) Somente mulheres procuram o médico com queixas mamárias.
 - c) A idade da paciente não influencia o raciocínio diagnóstico.
 - d) A etnia e a nacionalidade podem ser importantes para a formulação da hipótese diagnóstica

- 3 Durante o exame clínico mamário:
 - a) A queixa principal não deve ser explorada, pois o exame físico é que determina a hipótese diagnóstica.
 - b) O estilo de vida, a prática esportiva, o comportamento social e emocional não sofrem nenhuma influência de eventuais queixas mamárias.
 - c) O tempo e a intensidade dos sintomas relatados pelas pacientes pouco influenciam na elaboração do diagnóstico.
 - d) Dor e nódulos estão entre as queixas mamárias mais frequentes relatadas pelas pacientes.

- 4 Em relação a dor mamária:
 - a) Só deve ser valorizada a dor em pontada.
 - b) Sempre surge de forma abrupta.
 - c) A relação com o ciclo menstrual pode ajudar a definir o diagnóstico.
 - d) A dor uni ou bilateral e o local da dor não tem relevância para o diagnóstico.

- 5 Quando a queixa mamária é nódulo:
 - a) Queixas de nódulos uni ou bilaterais são irrelevantes.
 - b) O tamanho do nódulo não deve ser levado em consideração na queixa da paciente.
 - c) A forma de evolução dos nódulos é relevante e deve ser bem caracterizada durante a anamnese.
 - d) O contorno mamário alterado e o edema cutâneo são queixas pouco importantes.

- 6 Quando a paciente queixa-se de alteração de desenvolvimento:
- O número de mamas não é importante.
 - A hipotrofia ou a hipertrofia são causas de queixas mamárias.
 - A idade da telarca é irrelevante.
 - Alterações torácicas não são motivos de queixas mamárias.
- 7 Na semiologia mamária:
- O complexo aréolo-papilar não motiva queixa mamária.
 - A presença de crosta papilar não deve ser causa de preocupação.
 - Cada mama tem apenas um complexo areolo-papilar.
 - A papila pode ser bipartida ou umbelicada.
- 8 Durante a semiologia mamária:
- Pode ser referida a limitação funcional do membro superior.
 - Não se questiona sobre trauma mamário e repercussões tardias.
 - A presença de adenopatias axilares não deve ser investigada.
 - O tipo de tratamento do trauma contuso não é motivo de investigação.
- 9 O questionamento sobre os antecedentes familiares durante a anamnese mamária:
- As patologias mamárias de parentes não devem ser levadas em consideração.
 - A idade em que o parente foi afetado pode determinar maior risco.
 - O grau de parentesco do parente afetado por patologia mamária não tem importância e não deve ser esmiuçada.
 - Mais de um parente afetado não determina maior risco.
- 10 Durante a anamnese quando a queixa mamária for fluxo papilar
- A queixa deve ser pouco valorizada.
 - Pode ser uma manifestação clínica de causa extra-mamária.
 - A saída de secreção por um ou mais ductos é indiferente.
 - As características da secreção não devem ser valorizadas.
- 11 O exame físico mamário:
- Não deve ser realizado de forma rotineira em consulta ginecológica, apenas quando for referida espontaneamente.
 - As etapas sequenciais do exame físico devem ser realizadas de forma aleatória.
 - A paciente não precisa despir-se do sutiã durante o exame.
 - Todos os achados devem ser criteriosamente anotados no prontuário da paciente
- 12 Em relação às etapas do exame físico mamário:
- Começa-se o exame com a paciente em posição ortostática ou sentada.

- b) Na inspeção estática a paciente deve estar em decúbito dorsal.
 - c) Na inspeção estática a paciente deve estar com os braços elevados.
 - d) Não há a necessidade elevação das mamas muito volumosas ou flácidas na inspeção estática.
- 13 Durante a inspeção estática
- a) O contorno mamário é um parâmetro que não deve ser valorizado.
 - b) O edema cutâneo e vascularização são parâmetros de pouca importância.
 - c) A forma, o volume e o número de mamas não variam entre as mulheres, tendo por isto pouca importância.
 - d) As alterações torácicas (cifose e escoliose) podem repercutir na inspeção estática e devem ser observadas.
- 14 Durante a inspeção dinâmica:
- a) A paciente deve estar em decúbito dorsal.
 - b) O objetivo desta etapa é mobilizar a glândula mamária sobre a parede torácica.
 - c) A inspeção dinâmica consta basicamente de duas manobras que são a flexão e a extensão dos braços.
 - d) Nesta etapa não se avalia o contorno mamário.
- 15 Em relação às manobras da inspeção dinâmica:
- a) A elevação dos braços deve ser feita de forma lenta para retesar a pele e os ligamentos de Cooper.
 - b) Na flexão anterior do tronco a paciente deve manter os braços cruzados sobre o tórax para apoio das mamas.
 - c) A escápula alada é uma eventual complicação não observada nesta etapa do exame físico.
 - d) A inspeção dinâmica é uma etapa pouco valorizada e pode ser dispensada do exame físico mamário.
- 16 Em relação à palpação como etapa de exame mamário:
- a) Esta etapa é feita no início do exame físico mamário.
 - b) Esta etapa consta de três tempos distintos.
 - c) Pode-se iniciar a palpação com a paciente sentada.
 - d) A palpação pode ser dispensada durante o exame mamário em casos de mamas pequenas.
- 17 Em relação à palpação das cadeias ganglionares:
- a) As cadeias ganglionares axilares devem sempre ser palpadas com a paciente em decúbito dorsal.
 - b) A mão direita do examinador deve palpar a cadeia ganglionar axilar direita da paciente.
 - c) A cadeia supra-clavicular pode ser palpado estando o examinador postado em frente ou atrás da paciente.

- d) O tamanho, o número ou a consistência dos gânglios palpados não são parâmetros relevantes durante a palpação mamária.
- 18 Durante a palpação das mamas:
- a) A área a ser palpada inclui somente a mama afetada.
 - b) O sulco infra-mamário deve ser excluído da palpação mamária.
 - c) A região da linha médio-esternal e o prolongamento axilar devem ser palpados.
 - d) Os braços da paciente devem estar ao longo do corpo durante a palpação das mamas.
- 19 Para a palpação das mamas:
- a) Deve ser colocado um coxim embaixo do tórax da paciente.
 - b) A palpação deve iniciar pela mama considerada “sadia”.
 - c) Na palpação utilizamos os dedos e as polpas digitais, porém sem fazer o dedilhamento e deslizamento das mãos sobre as mamas.
 - d) Nódulos, espessamentos e consistência do parênquima mamário são parâmetros de menor importância observados durante a palpação mamária.
- 20 Na palpação mamária:
- a) A mama é dividida em quatro ou cinco quadrantes para a descrição dos locais onde as alterações foram encontradas.
 - b) A expressão não deve ser realizada de rotina durante a palpação mamária.
 - c) Quando se faz a expressão, esta deve ser feita apenas na aréola e papila.
 - d) A expressão quando é feita deve ser feita muito suavemente, pois pode provocar dor.

Anexo III – Escala Likert

	DISCORDO PLENAMENTE	DISCORDO	NÃO CONCORDO NEM DISCORDO	CONCORDO	CONCORDO PLENAMENTE
1) O aplicativo é de fácil usabilidade					
2) O aplicativo é agradável de modo geral					
3) O aplicativo propôs-me “ <i>feedback</i> ” imediato					
4) O aplicativo é didático					
5) Gostaria de ter aplicativos equivalentes para outros tópicos					
6) Aplicativos como este já são suficientes para substituir o professor					

Anexo IV – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA
DE RIBEIRÃO PRETO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

www.hcrp.fmrp.usp.br



Ribeirão Preto, 21 de outubro de 2009

Ofício nº 3493/2009
CEP/SPC

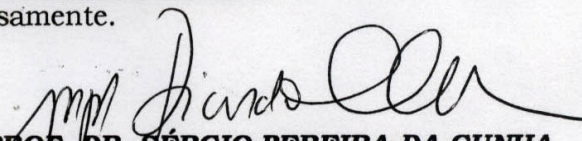
Prezado Professor,

O trabalho intitulado **“APRENDIZADO AUXILIADO POR COMPUTADOR: DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE APLICATIVO MULTIMÍDIA COMO INSTRUMENTO DE ENSINO”** foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, em sua 297ª Reunião Ordinária realizada em 19/10/2009 e enquadrado na categoria: **APROVADO, bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**, de acordo com o Processo HCRP nº 10792/2009.

Este Comitê segue integralmente a Conferência Internacional de Harmonização de Boas Práticas Clínicas (IGH-GCP), bem como a Resolução nº 196/96 CNS/MS.

• Lembramos que devem ser apresentados a este CEP, o Relatório Parcial e o Relatório Final da pesquisa.

Atenciosamente.


PROF. DR. SÉRGIO PEREIRA DA CUNHA
Coordenador do Comitê de Ética em
Pesquisa do HCRP e da FMRP-USP

Ilustríssimo Senhor
PROF. DR. HÉLIO HUMBERTO ANGOTTI CARRARA
Depto. de Ginecologia e Obstetrícia

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A. F. MAYADAS, J. BOURNE, P. BACSICH. Online Education Today. Science 323, 85 (2009).

A. K. HAHNE, R. BENNDORF, P. FREY, S. HERZIG. Attitude towards computer-based learning: determinants as revealed by a controlled interventional study. Medical Education 2005; 39: 935–943.

ACCME. Annual Report Data 1998. Disponível em: http://www.accme.org/incoming/1998_annual_data_analysis_for_website.pdf.

ACCME. Annual Report Data 2000. Disponível em: http://www.accme.org/incoming/2000_annual_data_analysis_for_website.pdf.

ALLEN, M., BOURHIS, J., BURRELL, N., MABRY, E. Comparing student satisfaction with distance education to traditional classrooms in higher education: a meta-analysis. Am J Dist Educ. 2002; 16: 83-97.

ANDREW, S.M., BENBOW, E.W. - Conversion of a Tradicional Image Archive into an Image Resource on a Compact Disc. J Clin Pathol. 1997;50(7):544-7.

ÁVILA, M. A. G. – Software Anatomia em Radiografias Panorâmicas: Avaliação do Método de Ensino-Aprendizado em Odontologia. Tese Doutorado – Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 2004.

BACHMAN, M. W., LUA, M. J., CLAY, D. J., RUDNEY, J. D. Comparing traditional lecture vs. computer-based instruction for oral anatomy. J Dent Educ 1998; 8: 587-591.

BASKIN, C., N. SEETHARAMU, ET AL. (2008). Effect of a CD-ROM-based educational intervention on resident knowledge and adherence to deep venous thrombosis prophylaxis guidelines. J Hosp Med 3(1): 42-47.

BERNARDO, V. – Desenvolvimento de programa multimídia aplicado ao ensino da Medicina. Tese de Mestrado, Escola Paulista de Medicina / Universidade Federal de São Paulo, 1996.

BRAHLER, C.J., QUITADAMO, I.J., JOHNSON, E.C. Students critical thinking is enhanced by developing exercise prescriptions using on-line learning modules. Adv Physiol Educ. 2002; 26: 210-21.

BURGARDT, C. I. (2002), "A aprendizagem baseada em problemas na fase pré-clínica do curso de medicina da PUC-PR". Curitiba, Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

BUTTER, J., W. C. MCGAGHIE, ET AL. (2010). Simulation-based Mastery Learning Improves Cardiac Auscultation Skills in Medical Students. J Gen Intern Med.

CALHOUN, P. S. e FISHMAN, E. K. – Interactive multimedia program for imaging the splen: concept, design and development. Radiographics, 14: 1407-14, 1994.

CARVALHO JR. P. M. e SABBATINI, R. M. E. – Aplicações da multimídia na Medicina. Revista Informédica, 1:15-19, 1994.

CHAMBERLAIN, N.R., YATES, H.A. Use of computer-assisted clinical case (CACC) SOAP note exercise to asses student's application of osteopathic principles and practice. JAOA, 2000; 100: 437-40.

CITAK M, CALAFI A, KENDOFF D, KUPKA T, HAASPER C, BEHREND S, KRETTEK C, MATTHIES HK, HÜFNER T. An internet based learning tool in orthopaedic surgery: preliminary experiences and results. Technol Health Care. 2009;17(2):141-8.

CLARK, G.T., KOYANO, K., NIVICHANOV, B.S. Case-based learning pain and temporomandibular disorders. *J Dent Educ* 1993; 57:815-20.

COHEN P.A., FORDE E.B. - A Survey of Instructional Dental Education. *J Dent Educ.* 1992;56(2):123-7.

COMEAX, P. The impact of an interactive distance learning network on classroom communication. *Comm Educ.* 1995; 44:353-61.

CYRS, T.E. *New directions for teaching and learning.* San Francisco: Jossey-Bass; 1997.

D. A. COOK, A. J. LEVINSON, S. GARSIDE, D. M. DUPRAS, P. J. ERWIN, V. M. MONTORI. Instructional Design Variations in Internet-Based Learning for Health Professions Education: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Acad Med.* 2010; 85:909–922.

DACANAY, L.S., COHEN P.A. - A Meta-Analysis of Individualized Instruction in Dental Education. *J Dent Educ.* 1992;56(3):183-9.

DANIEL JS. The knowledge media. In: *Mega-universities and knowledge media. Technology strategies for higher education.* London: Kogan Page, 1996:101-35.

DEMIRIS, G. Integration of telemedicine in graduate medical informatics education. *J Am Med Inform Assoc.* 2003; 10: 310-14.

DERMIRJIAN, A., DAVID, B. Multimedia approach to dental education in the 21st century. *NY State Dent J* 1995;61(8):58-62.

DEWHURST, D.G., HARDCASTLE, J., HARDCASTLE, P.T., STUART, E. Comparison of a computer simulation program and a traditional laboratory practical class for teaching the principle of intestinal absorption. *Am J Physiol.* 1994; 267:95-104.

DONNELLY, A.B., AGIUS, R.M. The distance learning courses in occupational medicine – 20 years and onwards. *Occup Med.* 2005; 55:319-23.

DUGAS, M., BATSCHKUS, M., LYON, H. Mr Lewis on the Web how to convert learning resources for Intranet technology. *Medical Education* 1999: 33:42-46.

E. MAZUR. Farewell, Lecture?. *Sciense* 02 January 2009 - Volume 323.

E. SVIRKO, J.MELLANBY. Attitudes to e-learning, learning style and achievement in learning neuroanatomy by medical students. *Medical Teacher*, 2008; 30: e219–e227.

EATON, K. A., P. A. REYNOLDS, ET AL. (2008). Top of the pops--CD-ROM and DVDs in dental education. *Br Dent J* 204(4): 203-207.

EATON, K. CAL for dentists – Where have we been? Where are we going? In: *Computer Assisted Learning Material.* Eastman Dental Institute for Oral Health Care, 2000. Disponível em: <http://www.cal.eastman.ucl.ac.uk/>.

Estatísticas. Fundação Universitária para o Vestibular. Disponível em: <http://www.fuvest.br>. Acesso em 03/08/2009.

Estatísticas. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Disponível em: http://www.educacaosuperior.inep.gov.br/funcional/lista_cursos.asp. Acesso em 21/07/2009.

FARR, C. Multimedia: the gateway to better patient education. *Dent Today* 1996;15(6):82,84-7.
FELDMAN, C.A. Dental students experience and perceptions computer technology. *J Dent Educ* 1992; 56: 200-5.

FICHE, M., LEPORI, D., GUNTERN, D., JUCKER-KUPPER, P., JEANNERET, W., ZAMAN, K., VADOT, S., DELALOYE, JF. Improving Breast Cancer Education: The Case of an Evolving Multidisciplinary Module for Undergraduate Medical Students (Lausanne Medical School, 1993–2008). *J Canc Educ* (2010) 25:101–105.

FILATRO, A., *Design Instrucional Contextualizado – Educação e Tecnologia*. Editora Senac. São Paulo (2004).

FINLEY, J.P., SHARRAT, G.P., NANTON, M.A., CHEN, R.P., PATERSON, G. - Auscultation of theHeart: A Trial of Classroom Teaching versus Computer-Based Independent Learning. *Med Educ*. 1998;32(4):357-61.

FOX, R.D., BENNET, N.L. Learning and change: implications for continuing medical education. *BMJ* 1998; 316:466-8. Disponível em: <http://bmj.com/cgi/content/full/316/7129/466>.

FRIEDL, R., WIESHAMMER, S., KEARER, J., AMMON, C., HUBNER, O., LEHMANN, J. e HEIMPEL, H. – A case-based and multi-media computer learning program on the topic of myocardial infarct, angina pectoris and mitral valve stenosis. *Med Klin*, 91: 564-9, 1996.

G. FERENCHICK, D. SOLOMON. Medicine Clerkships and Portable Computing: A National Survey of Internal Medicine Clerkship Directors. *Teaching and Learning in Medicine*, 22(1), 22–27.

GOLDSCHALK, C.R., LACEY, L. Learning at distance. Technology impacts on planning education. *J Plann Educ Res*. 2001; 20: 476-89.

GREENHALGH T. Computer assisted learning in undergraduate medical education. *BMJ* 2001;322;40-44. Available from: URL: <http://bmj.com/cgi/content/full/458/1539/278>.

GRIGG, P.A., STEPHENS, C.D. Computer-Assisted learning. *Br Dent J* 1998;184(5):315.

HAAG M, MAYLEIN L, LEVEN FJ, TONSHOFF B, HAUX R. Web-based training: a new aradigm in computer-assisted instruction in medicine. *Int J Med Informatics* 1999;53:79-90.

HAMILTON, N.M., FURNACE, F., DUGUID, K.P., HELMS, P.F., SIMPSON, F.G. - Development and Integration of CAL: A Case Study. *Med Educ*. 1999;33:298-305.

HARIK, P., M. M. CUDDY, ET AL. (2009). Assessing potentially dangerous medical actions with the computer-based case simulation portion of the USMLE step 3 examination. *Acad Med* 84(10 Suppl): S79-82.

HAYES, K., LEHMANN, C.U. The interactive patient: a multimedia interactive educational tool on the World Wide web. *Medical Computing* 1996: 13: 4330-4334.

HAYNES B. Can it work? Does it work? Is it worth it? The testing of health-care interventions is evolving. *BMJ* 1999;319:652-3.

HEDICAN, SP. NAKADA, SY. Videotape Mentoring and Surgical Simulation in Laparoscopic Courses. *J ENDOUROLOGY*, 2007 21(3):288-293.

HERZEELE, I.V., O'DONOGHUE, K.G. L., AGGARWAL, R., VERMASSEN, F., DARZI, A., CHESHIRE, N.J.W. Visuospatial and psychomotor aptitude predicts endovascular performance of inexperienced individuals on a virtual reality Simulator. *J Vasc Surg* 2010;51:1035-42.

HINMAN A.R. Distance Learning and Distance Education: A Personal Perspective. *Am J Prev Med* 1996: 12: 5-8.

HOWARD, D. *Enhanced by technology, not diminished: a pratical guide for effective, distance communication*. New York, NY:McGraw-Hill; 2002.

<http://www.sloanconsortium.org/publications/survey/pdf/learningondemand.pdf>

HUDSON, J. N. (2004). Computer-aided learning in the real world of medical education: does the quality of interaction with the computer affect student learning? *Med Educ* 38(8): 887-895.

J. A. MCNULTY, B. ESPIRITU, M. HALSEY, M. MENDEZ. Personality preference influences medical student use of specific computer-aided instruction (CAI). *BMC Medical Education* 2006, 6:7.

J. G. RUIZ, M. J. MINTZER, R. M. LEIPZIG. The Impact of E-Learning in Medical Education. *IT in Medical Education Acad Med.* 2006; 81:207–212.

J. KÖSSI, M. LUOSTARINEN. Virtual Reality Laparoscopic Simulator as an aid in Surgical Resident Education: Two Years' Experience. *Scandinavian Journal of Surgery* 98: 48–54, 2009.

J. N. HUDSON. Computer-aided learning in the real world of medical education: does the quality of interaction with the computer affect student learning?. *Medical Education* 2004; 38: 887–895.

J. TWOREK, S. CODERRE, B. WRIGHT, K. MCLAUGHLIN. Virtual Patients: ED-2 Band-Aid or Valuable Asset in the Learning Portfolio?. *Acad Med.* 2010; 85:155–158.

KARL, M., GRAEF, F., EITNER,S., BECK, N., WICHMMAN. N., HOLST, S., Comparison between computer-aided testing and traditional multiple choice: an equivalence study. *Eur J Dent Educ* 2007; 11: 38–41

KHAN, N., COPPOLA, W., RAYNE, T., EPSTEIN, O. Medical student access to multimedia devices: Most have it, some don't and what's next? *Inform Health Soc Care*, 2009; 34(2): 100–105.

KOCH, LH, LAMPROS JN., DELONG, LK., CHEN SC., WOOSLEY, JT. HOOD, A F. Randomized comparison of virtual microscopy and traditional glass microscopy in diagnostic accuracy among dermatology and pathology residents. *Human Pathology* 2009, 40, 662–667.

KRUGLIKOVA, I., T. P. GRANTCHAROV, ET AL. (2010). The impact of constructive feedback on training in gastrointestinal endoscopy using high-fidelity Virtual-Reality simulation: a randomised controlled trial. *Gut* 59(2): 181-185.

KUSZYK, B.S., CALHOUN P.S., SOYER P.A., FISHMAN E.K. - An Interactive Computer-Based Tool for Teaching the Segmental Anatomy of the Liver: usefulness in the education of residents and fellows. *Am J Roentgenol.* 1997;169(3):631-4.

L. H. KOCH, J. N. LAMPROS, L. K. DELONG, S. C. CHEN, J. T. WOOSLEY, A. F. HOOD. Randomized comparison of virtual microscopy and traditional glass microscopy in diagnostic accuracy among dermatology and pathology residents. *Human Pathology* (2009) 40, 662–667.

LE BEUX, P. e FIESCHI, M. Virtual biomedical universities and e-learning. *Medical Informatics*, 2007, 76:331-335.

Learning on Demand acessado em 03/05/2010 no endereço

LOWE, C.L., WRIGHT, J.L., BEARN, D.R. Computer-aided learning (CAL): an effective way to teach the index of orthodontic treatment need (IONT)? *JO.* 2001;28:307-11.

LYON, H.C., HEALY, J.C., BELL, J.R., O'DONNELL, J.F., MOORE-WEST M., WIGTON, R.S., HIRAI, F., BECK., J.R. Plan Alyzer, an interactive computer-assisted program to teach clinical problem solving in diagnosing anemia and coronary artery disease. *Academic Medicine* 1992; 67: 821-828.

M. CITAK, A. CALAFI, D. KENDOFF, T. KUPKA, C. HAASPER, M. BEHRENDTS, C. KRETTEK, H. K. MATTHIES, T. HÜFNER. An internet based learning tool in orthopaedic surgery: Preliminary experiences and results. *Journal Technology and Health Care* Volume 17, Number 2 / 2009.

M. J. GREEN, S. K. PETERSON, M. W. BAKER, G. R. HARPER, L. C. FRIEDMAN, W. S. RUBINSTEIN, T. MAUGER. Effect of a Computer-Based Decision Aid on Knowledge, Perceptions, and Intentions About Genetic Testing for Breast Cancer Susceptibility: A Randomized Controlled Trial. National Institutes of Health (NIH); JAMA. 2004 July 28; 292(4): 442-452.

M. M. TEDESCO, J. J. PAK, E. J. HARRIS JR, T. M. KRUMMEL, R. L. DALMAN, J. T. LEE. Simulation-based endovascular skills assessment: The future of credentialing?. J Vasc Surg 2008; 47:1008-14.

M. S. SMITH. Opening Education. Science 323, 89 (2009).

MACHADO, M.H. Perfil dos médicos do Brasil. 1996. Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz. Disponível em: <http://www.ensp.fiocruz.br/perfil>.

MANK, A. AND S. MOLENAAR (2008). An interactive CD-ROM to inform patients about stem cell transplantation. Patient Educ Couns 73(1): 121-126.

MARKOU, S. A., KOUKOURAS, D., PIMENIDIS, T. e ANDROULAKIS, J. – Using the hypertext software to develop computer-assisted instruction in oncology for medical students. J Cancer Educ, 10: 141-43, 1995.

MAYADAS, F.A., BOURNE, J., BACSICH, P. Online Education Today. Science, 2009,323, 85-89.

MAZUROWSKI, M. A., J. A. BAKER, ET AL. (2010). Individualized computer-aided education in mammography based on user modeling: concept and preliminary experiments." Med Phys 37(3): 1152-1160.

MCAULEY, R.J. - Requiring Students to have Computers: Questions for Consideration. A CAD Méd. 1998;73(6):669-73.

MERCER, P.E., RALPH, J.P. Computer-assisted learning and the general dental practitioner. Br Dent J 1998;184(1):43-6.

MIGUEL, G.B. Testes psicométricos e projetivos: medidas psico-educacionais. São Paulo: Loyola; 1983. 414 p.

MILLER, C.S., ROLPH, C., LIN, B., RAYENS, M.K., RUBECK, R.F. Evaluation of a computer-assisted test engine in oral and maxillofacial radiography. J Dent Educ 1998;62(5):381-5.

MOONEY, G.A., BLIGH, F.G. - Computer-Based Learning Material for Medical Education: a model production. Med Educ. 1997;31(3):197-201.

MORROW, M, Physical examination of the breast. In HARRIS, JR; LIPPMAN, ME; MORROW, M; OSBORNE, K.. Diseases of the Breast. 3rd edition. Ed. Lippincott-Raven, Philadelphia, p: 67-70, 2004.

MORROW, M. Physical examination of the breast. In HARRIS, J.R., LIPPMAN, M.E., MORROW, M., HELLMAN, S. Diseases of the Breast. Ed. Lippincott-Raven, Philadelphia,, p:67-70, 1996.

MURPHY, K.R. - Computer-Based Patient Education. Otolaryngol Clin North Am. 1998;31(2):309-17.

P. MORENO-GERA, J. TORRENTEA, J. BUSTAMANTEB, C. FERNÁNDEZ-GALAZB, B. FERNÁNDEZ-MANJÓNA, M. D. COMAS-RENGIFOB. Application of a low-cost web-based simulation to improve students' practical skills in medical education. International Journal of Medical Informatics, 2010.

PABST, R. Anatomy curriculum for medical students What can be learned for future curricula from evaluations and questionnaires completed by students, anatomists and clinicians in different countries? *Ann Anat* 191 (2009) 541—546.

PERRY, W., RUMBLE, G. A short guide to distance education. London: International Extension College; 1987.

PHILLIPS R. Developers' guide to interactive multimedia. A methodology for educational applications. Perth: Curtin University Press, 1996.

PLAISTED C.S. Development of "nutrition in medicine". Interactive CD-ROM programs for medical nutrition education. *J Cancer Edu* 2000;15(3):140-3.

PLASSCHAERT, A.J., CAILLETEAU, J.G., VERDONSCHOT, E.H. The effect of a multimedia interactive tutorial on learning endodontic problem solving. *Eur J Dent Educ* 1997: 1: 66-69.

PLASSCHAERT, A.J., WILSON, N.H., CAILLETEAU, J.G., VERDONSCHOT, E.H. Opinions and experiences of dental students and faculty concerning computer-assisted learning. *J Dent Educ* 1995: 5: 1034-1040.

PRESTON, J.D. Computers in dental education. *J Calif Dent Assoc* 1997: 25: 729-733.

R. KUIPER. Metacognitive Factors that Impact Student Nurse Use of Point of Care Technology in Clinical Settings. *International Journal of Nursing Education Scholarship* (Volume 7, Issue 1 2010 Article 5).

R. TUNUGUNTLA, O. RODRIGUEZ, J. G. RUIZ, S. S. QADRI, M. J. MINTZER, M. H. V. ZUILEN, B. A. ROOS. Computer-based animations and static graphics as medical student aids in learning home safety assessment: a randomized controlled trial. *Medical Teacher*, 2008; 30: 815–817.

ROTHSCHILD, M.A. Computers in otolaryngology. *Otolaryngology and the Internet. E-mail and the World Wide Web. Otolaryngol Clin of North Amer.* 1998; 31:255-76.

S. MOLENAAR, M. SPRANGERS, F. OORT, E. RUTGERS, E. LUITEN, J. MULDER, M. V. MEETEREN, H. HAES. Exploring the black box of a decision aid: What information do patients select from an interactive Cd-Rom on treatment options in breast cancer?. *Patient Education and Counseling* 65 (2007) 122–130.

SAFFRON, M. – The eighteenth century – Education and the teachers. In SEABRA, D. D. G., - Desenvolvimento e Validação de programa multimídia aplicado ao ensino do câncer da próstata. Tese Doutorado – Escola Paulista de Medicina / Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2000.

SCHATZ, J.P., JOHO, J.P. Development of a computer-assisted multimedia textbook of dento-alveolar traumatology. *Int J Paediatr Dent* 1995;5:240-6.

SCHATZ, J.P., STOUDEUR, A., JOHO, J.P. A new concept of education and knowledge retrieval through network systems. *Endod Dent Traumatol* 1995;11:250-2.

SCHITTEK, M., MATTHEOS, N., LYON, H. C., ATTSTRÖM, R. Computer Assisted learning. A Review. *Eur J Dent Educ* 2001; 5: 93 – 100.

SCHLEYER, T.K.L., TORRES-URQUIDY, H., STRAJA, S. Validation of an instrument to measure dental student's use of, knowledge about and attitudes towards computers. *J Dent Educ* 2001;65(9):883-91.

SCHRAMM, M., GOLLNICK, H. - Continuous Education for Acne - Basics, Pathogenesis, Differential Diagnosis, Clinic and Therapy. Development of an Interactive Hippermedia Application on CD-ROM for Computer-Based Learning and Instruction. *Dermatology*. 1998;196(1):100-1.

- SEAWARD, M. The Computer Age in Dentistry. *Br Dent J* 1981; 150: 55.
- SKLAR, B.M. The current status of on-line continuing medical education. A master's thesis in medical information science. San Francisco: University of California: 2001. Disponível em: <http://netcantina.com/masterthesis>.
- SMITH, MS. Opening Education. *Science*, 2009, 323, 89-93
- Sociedade da Informação no Brasil, Livro Verde, Capítulo 4. Educação na Sociedade da Informação. Brasília, setembro de 2000, p.45.
- STANFORD, W., ERKONEN W.E., CASSELL M.D., MORAN B.D., EASLEY G., CARRIS R.L. et al. - Evaluation of a computer-based program for teaching cardiac anatomy. *Invest Radiol* 1994;29(2):248-52.
- STANTON, F., GRANT, J. Approaches to experiential learning, course delivery and validation in medicine. A background document. *Med Educ* 1999;33:282-97.
- STEPHENS, C., GRIGG, P.A. Computer-based orthodontic learning package: report of a trial. *Dent Update* 1994;21(2):64-8.
- TEICHMAN, J. M. H. e RICHARDS, J. – Multimedia to teacher urology to medical students. *Urology*, 53: 267-270, 1999.
- TOLIDIS, K., CRAWFORD, P., STEPHENS, C., PAPADOGIANNIS, Y., PLAKIAS, C. Development of a computer-assisted learning software package on dental traumatology. *Endo Dent Traumatol* 1998;14(5):214-5.
- TSENG, H.M., TIPLADY, B., MACLEOD, H.A., WRIGHT, P. Computer anxiety: A comparison of pen-based personal digital assistants, conventional computer and paper assessment of mood and performance. *British Journal of Psychology* 1998: 4: 599 – 611.
- VINCENT, B. Internet. Guia para profissionais de saúde. 2ª ed. São Paulo: Editora Atheneu; 2004.
- WAUGH, R.A., MAYER, J.W., EWY, G.A., FELNER, J.M., ISSEMBERG, B.S., GESSNER, I.H., RICH, S., SAJID, A.W., SAFFORD, R.E. Multimedia computer-assisted instruction in cardiology. *Arch Intern Med*. 1995; 155: 197-203.
- WEERAKONE, S., TURNER, P.J. - Basic Computing for Dental Practitioners: 6. Multimedia and Communications. *Dent Update*. 1998;25(9):418-23.
- WENZEL A., GOLFREDSEN E. - Retention after Computer-Assisted Instruction in Intraoral Radiography. *J Dent Educ*. 1987;51(5):244-5.
- WILLIAMS, P. The learning web: the development, implementation and evaluation of internet-based undergraduate materials for the teaching of key skills. *Act Learn Higher Educ*. 2002; 3:40-53.
- WILLIAMS, P., NICHOLAS, D., GUNTER, B. E-learning: what the literature tell us about distance education. An Overview. *Aslib Proceedings: new information perspective*. 2005; 57: 109-22. Disponível em: <http://www.emeralinsight.com/001-253X.htm>
- WILLIS, D.O., SMITH J.R., GOLDEN P. - A Computerized Simulation for Dental Practice Management. *J Dent Educ*. 1997;61(10):821-8.
- WONG, L. P. AND I. C. SAM (2010). Public Sources of Information and Information Needs for Pandemic Influenza A(H1N1). *J Community Health*.
- YIP, H.K., BARNES, I.E. Information technology in dental education. *Br Dent J* 1999;187(6):327-32.
- ZUCKER, A. A. AND D. LIGHT (2009). Laptop programs for students. *Science* 323(5910): 82-85.

<<http://www.uv.com.br>>. Acesso em: Dezembro – 2009; Abril – 2002.