

COMPUTADOR DE MÃO: UM RECURSO DIDÁTICO NA GRADUAÇÃO EM MEDICINA

Daniel Lico dos Anjos Afonso

Departamento de Informática
em Saúde - UNIFESP
Rua Botucatu, 862
Vila Clementino - São Paulo
CEP 04023-062
daniel.lico@unifesp.br

Monica Parente Ramos

Departamento de Informática
em Saúde - UNIFESP
Rua Botucatu, 862
Vila Clementino - São Paulo
CEP 04023-062
monica.parente@unifesp.br

Jacques Wainer

Departamento de Informática
em Saúde - UNIFESP e Instituto de
Computação - UNICAMP
Rua Botucatu, 862
Vila Clementino - São Paulo
CEP 04023-062
wainer@ic.unicamp.br

Resumo: *Este artigo apresenta os resultados da pesquisa sobre o uso de computadores de mão como ferramenta auxiliar da disciplina on-line de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental, ministrada a alunos do 3º ano do curso médico da Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP. Todo o conteúdo textual, as imagens e os vídeos oferecidos no website da disciplina foram convertidos para formatos compatíveis com computadores de mão. Vinte e dois alunos receberam equipamentos contendo o material de estudo, outros trinta e cinco alunos, acessaram o conteúdo do curso utilizando somente a Internet. Os resultados referem-se à análise dos dados de acessos armazenados automaticamente nos computadores de mão e na Internet, o resultado das notas da avaliação final da disciplina e as médias das notas das outras doze disciplinas do 3º ano do curso médico. Os alunos que utilizaram os computadores de mão como apoio ao processo de ensino-aprendizagem na disciplina apresentaram melhor desempenho do que os alunos que utilizaram apenas a Internet. Os resultados demonstraram viabilidade no acesso a conteúdos educacionais por meio de computadores de mão, indicando que o conteúdo educacional on-line da UNIFESP pode passar a ser disponibilizado também em formato compatível com computadores de mão.*

Palavras-chave: *Educação a distância, computadores de mão, educação móvel.*

Abstract: *This paper presents research results on the use of handheld computers as auxiliary tools for junior undergraduate students at the Experimental Surgery Technique program at Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP. All text, image and video content found on the course website were converted into handheld device compatible formats. Twenty-two students received the devices with the course contents, and other thirty-five students accessed the course content via the Internet. The results refer to the analysis of access data automatically stored on handheld computers and on the Internet, the result of the final grades and the average grades of other twelve junior year subjects in the medical program. Students who used handheld computers as a learning tool had better performance when compared to those who used only the Internet. The results show the feasibility in accessing educational content through handheld computers, which indicates that UNIFESP's on-line educational content can be made available in handheld computer compatible formats.*

Keywords: *E-learning, handheld devices, mobile learning.*

1. INTRODUÇÃO

A constante evolução da modalidade de Educação a Distância (EAD), traz novas e promissoras idéias como, por exemplo, a utilização de recursos do *Mobile Learning* [1].

Para Azevedo[2], o caminho que a EAD percorreu em sua evolução coloca o mLearning como a mais avançada tecnologia:

dLearning – Distance Learning → eLearning – Eletronic Learning → mLearning – Mobile Learning

Hellers [3] define *Mobile Learning* como “...a implementação educacional de componentes de hipertexto e multimídia em formatos digitais, para oferecer capacitação e informação a usuários de diversos dispositivos móveis como PDAs, celulares e laptops, por exemplo”.

O sucesso do *Mobile Learning* dependerá ainda de mudanças em paradigmas pedagógicos, além de melhorias na interconectividade, para eliminar qualquer dependência de espaço, local e hora.

Um levantamento bibliográfico em uma base de dados da área da medicina e saúde – PUBMED[4], resultou em 42 publicações nos últimos 5 anos, relacionadas com computadores de mão na área da saúde.

A maioria dos artigos refere-se ao uso dos computadores de mão como apoio para prática médica, como o preenchimento de formulários e pesquisas (28%), catalogação de informações de pacientes (23%), acesso a protocolos de procedimentos - *Guidelines* (36%) e auxílio em estudos de casos clínicos (13%).

Outro levantamento bibliográfico em uma base de dados da área de educação ERIC[5], resultou em 96 publicações dos últimos 5 anos, abordando computadores de mão e educação.

Os artigos referem-se ao uso de computadores de mão para auxiliar os profissionais da educação em: setores administrativos da escola (22%), busca e inclusão de informações (8%), efetividade do equipamento dentro das salas de aula (23%), preenchimento de formulários (29%), sincronização dos dados e comunicação utilizando a internet com redes *wireless* (18%).

Um exemplo do uso dos computadores de mão na área da saúde, descrito por McClunie [6] em 2006, demonstrou que a grande frequência na utilização dos computadores de mão transformaram o cuidado da saúde na Nova Zelândia, já que enfermeiras tinham acesso a recursos de aprendizagem, incluindo as referências de drogas, enciclopédias e informações de diagnósticos. Esse projeto foi inspirador em relação a leitura de conteúdos por meio de dispositivos móveis.

Pollock [7] descreveu um estudo de como os computadores de mão ajudaram a diminuir erros na prescrição médica, com o oferecimento de sugestões, tais como: ajuda para definir o problema do paciente; selecionar o remédio apropriado; informações e instruções referentes ao problema e avisos ou alertas de medicamentos.

Na área de educação, existem poucos exemplos da utilização dos computadores de mão. Segundo Goh [8], a educação móvel será uma nova fase para a educação a distância e muitas pesquisas nessa área ainda não foram relatadas. O artigo discute que o desenvolvimento de aplicações para prover a educação a distância ainda não é simples. Também Moallen [9] diz em seu artigo que, apesar dos dispositivos móveis serem utilizados em salas de aula e no dia-a-dia, existem poucas pesquisas nessa área. Margolis [10] afirma que apesar de existirem alguns sistemas educacionais desenvolvidos utilizando a tecnologia móvel, não existe um consenso de como avaliá-la..

Outro artigo relata o uso dos computadores de mão como uma ferramenta eficaz e eficiente no módulo de preenchimento de avaliação de um curso universitário. Segundo Segall [11], o tempo de preenchimento foi menor que feito em papel, a tabulação de notas e sua classificação ajudaram os professores na diminuição do tempo de correção de avaliações.

Bick [12] descreve em sua pesquisa, que foi positivo o uso de computadores de mão e que houve melhora no aprendizado. Foram entregues dispositivos para 4 grupos de alunos do 3º ano colegial da escola de Milburn, que ficaram com os equipamentos durante 5 meses. O pesquisador concluiu que os alunos que utilizaram os dispositivos tiveram um ganho de aprendizado em relação aos outros alunos.

O estudo apresentado neste artigo descreve o desenvolvimento e a avaliação do uso do computador de mão como ferramenta auxiliar a uma disciplina semi-presencial da Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP - a disciplina de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental (TOCE).

A Disciplina de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental é ministrada aos alunos do 3º. ano do curso médico e, desde 2001, compreende um modelo híbrido de ensino – com atividades presenciais e a distancia. A disciplina visa ensinar ao estudante de Medicina os princípios básicos da Técnica Operatória e Cirurgia Experimental e os procedimentos fundamentais de emergência, abrangendo: o aprimoramento do conhecimento técnico-cirúrgico, o manuseio correto do instrumental cirúrgico, a avaliação crítica das melhores vias de acesso e técnicas de síntese mais adequadas para prevenção de infecção, o entendimento da gênese dos fenômenos que regem a boa evolução dos atos operatórios, tanto metabólicos quanto técnicos, a execução de procedimentos de pequena complexidade e o desenvolvimento do raciocínio crítico e analítico. Sua carga horária teórica é composta por 25 horas/aula, a partir do segundo semestre, com duração de 4 ou 5 semanas, e tem sido oferecida na Internet por meio de textos, imagens, animações e vídeos. As aulas práticas correspondem a 35 horas/aula e são realizadas presencialmente em laboratório próprio da Disciplina, todas as segundas-feiras, terças-feiras e quartas-feiras.

Essa disciplina foi a primeira a incorporar a modalidade semi-presencial na grade curricular do curso médico da UNIFESP, e conta com a participação de onze docentes.

2. METODOLOGIA

Este estudo é quantitativo e a população avaliada foi composta por uma amostra voluntária e de conveniência, formada pelos alunos do 3º ano do curso médico da UNIFESP, matriculados, em 2005, na disciplina de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental.

De um total de 57 alunos, 22 declararam interesse em receber os computadores de mão para acessarem o conteúdo da disciplina por meio do dispositivo além do acesso via Internet. Este é o grupo experimental. Os 35 alunos restantes acessariam o conteúdo da disciplina utilizando apenas a Internet, formando o grupo de controle.

Foram disponibilizados nos dispositivos móveis todo conteúdo teórico, as imagens e os vídeos da disciplina, presentes também na Internet.

Ao todo, foram utilizados 12 aparelhos da marca Palmá, sendo 10 do modelo Tungsten E, fornecidos para este estudo pelo Departamento de Informática em Saúde da Universidade Federal de São Paulo e dois, também da marca Palmá, modelo Zire 72, oferecidos por dois alunos. Todos os aparelhos possuíam cartão de memória modelo SD com capacidade de armazenamento de 128 Mb.

2.1. DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO

Para o gerenciamento da utilização e apresentação do conteúdo teórico do curso e suas respectivas imagens e vídeos foi desenvolvido um aplicativo, utilizando-se a linguagem de programação “Microsoft Visual Basic 6.0” com suporte a “AppForge Mobile VB”. A aplicação desenvolvida, “TOCE.PRC” (*Palm Runnable File*), é compatível com os principais sistemas operacionais, tais como Palm OS 5, Pocket PC e Symbian. O sistema operacional escolhido neste estudo foi o Palm OS5.

2.2. LAYOUT

Para a visualização do conteúdo da disciplina nos computadores de mão, foram desenvolvidos três (3) layouts de tela: simples, duplo e complexo.

O *layout* simples, foi utilizado para a apresentação da tela inicial do curso e das informações referentes a pesquisa, ocupando 100% da tela (figura 1).



Figura 1: Layout simples.

O *layout* duplo foi utilizado para a apresentação do material multimídia (imagens e vídeos). A tela do dispositivo foi dividida em 3 partes: a parte superior contém a identificação do arquivo; a parte central a imagem ou o vídeo e; a parte inferior os controles de navegação (figura 2).



Figura 2: Layout duplo.

O *layout* complexo, por sua vez, foi utilizado para a apresentação do conteúdo textual da disciplina. A tela do dispositivo foi dividida em 3 partes: a parte superior contém a identificação da semana, aula e índice; a parte central o conteúdo da disciplina, permitindo a utilização da barra de rolagem vertical e; a parte inferior os controles de navegação (figura 3).



Figura 3: Layout complexo.

Uma preocupação se teve na modelagem do banco de dados, onde a estrutura de tabelas possibilitaria a inclusão dos conteúdos divididos em tamanhos específicos de texto, para que o usuário não precisasse rolar as telas mais de 3 vezes, facilitando a navegação no conteúdo do curso.

2.3. ARMAZENAMENTO DOS ACESSOS AO CONTEÚDO

Para cada acesso ao computador de mão eram armazenadas automaticamente no aplicativo, informações (*logs*) como: dia e hora do acesso, ordem e tempo de acesso às telas de conteúdo, imagens e vídeos.

2.4. CONVERSÃO DAS IMAGENS E VÍDEOS

Todas as imagens e vídeos disponíveis na internet, foram convertidos conforme a especificação da aplicação, ou seja, 112 imagens no formato JPEG - *Joint Pictures Expert*

Group foram convertidas para o formato PNG - *Portable Network Graphics*, com as dimensões máximas de 161 pixels de largura por 121 pixels de altura (161x121), utilizando o aplicativo Adobe Photoshop 7.0.1; os 18 vídeos foram convertidos do formato rm - *Real Media* para o formato wmv - *Windows Media Video*, seguindo a especificação de 250 Kbps de taxa de compressão e tamanho de 208x160 pixels, utilizando o aplicativo Adobe Premiere 6.0ã.

3. RESULTADOS

Os resultados da aplicação são demonstrados nas figuras a seguir, com a imagens do programa nos computadores de mão (figura 4 e figura 5).



Figura 4: Tela inicial e conteúdo.



Figura 5: Tela de apresentação das imagens e vídeos.

A análise do estudo foi realizada a partir dos dados extraídos dos logs dos alunos que acessaram o conteúdo da disciplina, utilizando os computadores de mão (PDA) e a Internet, e os alunos que acessaram o conteúdo da disciplina utilizando somente a Internet. Esses dados foram coletados automaticamente pelos sistemas.

Os 22 alunos da pesquisa que receberam computadores de mão acessaram, em média, 64,14% do conteúdo total da disciplina com o computador de mão e 43,08% por meio da internet; os outros 35 alunos que utilizaram somente a internet, acessaram em média 63,34% do conteúdo total da disciplina.

Os gráficos 1 e 2 demonstram o acesso ao conteúdo da disciplina no período de 24 horas, tanto para os alunos do grupo experimental (gráfico 1) quanto do grupo de controle (gráfico 2).



Gráfico 1: Número de acessos ao conteúdo da disciplina por meio dos computadores de mão.



Gráfico 2: Número de acessos ao conteúdo da disciplina por meio da internet.

O gráfico 3 demonstra o acesso dos alunos ao conteúdo da disciplina, conforme o dia da semana durante o período completo da pesquisa.



Gráfico 3: Número de acesso por dia da semana durante o período completo da pesquisa.

O gráfico 4 demonstra o número de acessos durante os períodos que compõem a carga horária do aluno na UNIFESP, seguindo horários pré-definidos: Madrugada 00:00 as 07:30 / Entrada 07:31 as 08:15 / Aula - Manhã 08:16 as 11:45 / Almoço 11:46 as 14:15 / Aula - Tarde 14:16 as 15:45 / Saída 15:46 as 19:00 / Noite 19:01 as 23:59.

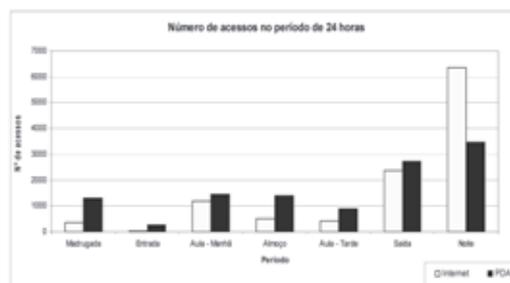


Gráfico 4: Número de acessos por períodos.

Ao término da disciplina, foi aplicada uma avaliação contendo perguntas referentes ao conteúdo da Disciplina de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental.

As notas dos alunos foram registradas nas tabelas a seguir. A tabela 1, refere-se ao grupo experimental. A coluna PDA indica a porcentagem do conteúdo total da matéria que foi acessada via o computador de mão, e a coluna Internet, a porcentagem do conteúdo acessado via Internet. A ultima coluna mostra a nota final do aluno na disciplina de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental.

Tabela 1: Porcentagem de acesso do conteúdo, utilizando o computador de mão e internet, e as notas da avaliação final da disciplina.

Alunos	PDA	Internet	Nota TOCE
Aluno 01	67,68%	76,88%	10,0
Aluno 02	60,61%	96,01%	8,5
Aluno 03	29,29%	97,08%	8,0
Aluno 04	56,57%	78,30%	10,0
Aluno 05	20,20%	100,00%	8,5
Aluno 06	47,47%	97,50%	10,0
Aluno 07	58,59%	0,00%	10,0
Aluno 08	78,79%	8,49%	9,0
Aluno 09	54,55%	33,25%	7,5
Aluno 10	78,79%	0,00%	9,0
Aluno 11	47,47%	0,00%	10,0
Aluno 12	100,00%	5,62%	10,0
Aluno 13	80,81%	1,00%	10,0
Aluno 14	74,75%	100,00%	10,0
Aluno 15	85,86%	0,00%	8,5
Aluno 16	24,24%	31,33%	8,0
Aluno 17	74,75%	23,74%	9,0
Aluno 18	70,71%	2,08%	10,0
Aluno 19	51,52%	0,00%	10,0
Aluno 20	90,91%	96,43%	10,0
Aluno 21	92,93%	100,00%	10,0
Aluno 22	64,65%	0,00%	9,5
Média	64,14%	43,08%	9,3
N=22			

A tabela 2, corresponde aos dados dos 35 alunos que acessaram o conteúdo utilizando apenas a internet e as notas da avaliação final.

Tabela 2: Porcentagem de acesso do conteúdo, utilizando somente a e internet com as notas da avaliação final da disciplina.

Alunos	PDA	Internet	Nota TOCE
Aluno 23	-	88,96%	10,0
Aluno 24	-	0,00%	8,0
Aluno 25	-	27,57%	8,5
Aluno 26	-	59,68%	7,0
Aluno 27	-	51,33%	9,0
Aluno 28	-	97,08%	7,0
Aluno 29	-	65,80%	8,5
Aluno 30	-	0,00%	0,0
Aluno 31	-	0,00%	9,0
Aluno 32	-	57,71%	9,0
Aluno 33	-	87,34%	10,0
Aluno 34	-	47,96%	7,5
Aluno 35	-	53,09%	10,0
Aluno 36	-	93,93%	9,5
Aluno 37	-	0,00%	8,0
Aluno 38	-	89,76%	8,5
Aluno 39	-	100,00%	7,5
Aluno 40	-	100,00%	7,5
Aluno 41	-	69,43%	10,0
Aluno 42	-	100,00%	9,0
Aluno 43	-	100,00%	9,0
Aluno 44	-	100,00%	9,0
Aluno 45	-	100,00%	10,0
Aluno 46	-	96,43%	10,0
Aluno 47	-	96,43%	10,0
Aluno 48	-	0,00%	8,0
Aluno 49	-	48,93%	9,0
Aluno 50	-	90,01%	9,0
Aluno 51	-	0,00%	7,0
Aluno 52	-	100,00%	8,0
Aluno 53	-	0,00%	8,5
Aluno 54	-	99,00%	9,5
Aluno 55	-	96,43%	10,0
Aluno 56	-	0,00%	8,0
Aluno 57	-	100,00%	10,0
Média		63,34%	8,5
N=35			

A diferença entre as notas dos alunos do grupo experimental (os alunos que usaram os PDAs) e do grupo de controle (alunos que só acessaram o conteúdo pela internet) é estatisticamente significativa (*teste T*, *p-value* = 0,02405011). Isto é, a nota dos alunos no grupo experimental é maior que a dos alunos do grupo de controle e a diferença é estatisticamente significativa (com 95% de confiança).

É claro que pode haver um fenômeno de seleção que explicaria as diferenças das notas. Os alunos que escolheram receber os PDAs poderiam ser alunos mais envolvidos ou interessados com a disciplina, ou alunos mais seguros de sua capacidade de estudo etc. Essas e outras explicações poderiam ser a causa da diferença entre as notas e não necessariamente o uso ou não do PDA.

Para verificar se os dois grupos de alunos eram similares entre si, foi calculada a média das notas das outras doze disciplinas oferecidas durante o 3º ano do curso médico. Nessas 12 disciplinas, os alunos do grupo experimental obtiveram a nota média de 8,0, e os alunos do grupo de controle obtiveram a nota média de 7,8. Foi calculado o *teste T* para os dois grupos de notas (alunos que utilizaram e não utilizaram o PDA) e a diferença não é significativa (*p-value* = 0,2209), ou seja, os grupos são similares.

Os alunos que acessaram o conteúdo da disciplina utilizando o PDA, registraram 11510 *hits* totais, ou 523 acessos por aluno. Os alunos que acessaram a disciplina utilizando apenas a Internet, registraram 11228 *hits* totais, ou 321 acessos por aluno.

4. DISCUSSÃO

O resultado desta pesquisa demonstra que os alunos que receberam e utilizaram o PDA para acessar (parte) do conteúdo da disciplina obtiveram, em média, 0,8 pontos a mais que os alunos que não utilizaram o PDA.. Infelizmente, dado o desenho experimental não é possível afirmar que a causa da diferença seja apenas o uso do PDA, já que é possível que haja diferenças intrínsecas entre os dois grupos. Ou, nos termos de delineamentos experimentais, o desenho utilizado - quase-experimento com grupo de controle e pós-teste apenas, pode sofrer de ameaças de seleção.

Para verificar se os dois grupos eram equivalentes, as médias das notas das outras disciplinas cursadas pelos alunos foram avaliadas. Esta média poderia servir de medida indireta (ou *proxy*) da “habilidade de aprender” ou “competência” do aluno.

O que se verificou é que, embora haja uma diferença não significativa entre o grupo experimental e o de controle nas outras disciplinas, esta diferença é bem menor que a diferença entre os dois grupos na disciplina de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental.

Se os dois grupos são moderadamente equivalentes nas outras disciplinas, e não na disciplina de TOCE, pode-

se dizer que há alguma evidência de que a diferença entre eles seja devida ao uso do PDA.

Em nosso estudo, verificou-se que a porcentagem de acesso aos conteúdos foi maior por meio dos computadores de mão do que pela Internet. Destaca-se que 5 alunos acessaram o conteúdo do curso utilizando somente os computadores de mão.

Nos gráficos 1 e 2, comparando os horários de picos, verifica-se que o uso do PDA alcança o pico máximo às 16 horas e 53 minutos, no momento da saída dos alunos da UNIFESP, enquanto que o acesso via Internet, os picos ocorrem à noite, às 21 horas e 29 minutos.

O gráfico 3, deixa nítido que os dois meios de acesso tiveram o mesmo peso, ou seja, o número de acessos durante os dias da semana não tiveram diferenças significativas. Os dias mais acessados nas semanas foram as segundas-feiras, quando se inicia um novo tópico de aula, de acordo com o cronograma da disciplina presencial. Os acessos via PDA predominam durante a semana, nos finais de semana o acesso ao conteúdo utilizando a Internet é superior.

O gráfico 4 demonstra que na maior parte do tempo e período, o acesso ao curso utilizando o PDA foi superior, que o acesso via Internet.

A tabulação de todos os acessos ao conteúdo do curso demonstra que os alunos que utilizaram os computadores de mão registraram 11510 *hits* (número de registros para cada página acessada), ou seja 523 *hits* por aluno (N=22); os alunos que acessaram o curso somente via Internet, registram 11228 *hits*, ou seja 321 *hits* por aluno (N=35)., demonstrando que os alunos que utilizaram os computadores de mão, acessaram os conteúdos proporcionalmente 1,63 vezes a mais que os alunos que acessaram o curso somente via Internet.

Analisando os dados dos gráficos 3 e 4, foi possível verificar que os alunos acessaram mais o PDA durante a semana, desde o período de deslocamento para a universidade, durante as aulas e o retorno para a residência, a Internet foi mais utilizada no período noturno e nos finais de semana.

Se aceitarmos a conclusão de que o uso do PDA causou a melhoria das notas, então, tendo em vista a análise acima, a causa mais provável seria que o PDA permite aos alunos um acesso ao material em momentos convenientes e, portanto, os alunos o acessam mais vezes levando a um maior aproveitamento do conteúdo.

É claro que o desenho experimental usado, com uma medida *proxy* em vez de um pré-teste é limitado pela confiança que se tem que o *proxy* realmente pode substituir as medidas de pré-teste. O *proxy* usado nesta pesquisa tem limitações. Pode ser que as habilidades necessárias para o curso de TOCE sejam diferentes das habilidades necessárias nas outras disciplinas que o aluno cursa no 3o ano do curso médico. Se isso for verdade, então o *proxy* usado não é válido e as conclusões serão menos fortes.

Dentro dessa limitação, esta pesquisa mostra evidências que a conveniência do uso de um computador de mão em vez de um computador desktop para acessar o conteúdo digital da disciplina de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental é positivo e contrabalança possíveis limitações do equipamento, como tamanho reduzido da tela, espaço reduzido para texto e pior resolução em imagens e filmes.

5. REFERÊNCIAS

- [1] Alexander BM. Going nomadic: mobile learning in high education. *Educase Rev* [Internet]. 2004 Sept/Oct [citado 2005 Nov 10];39(5):28-5. Disponível em: <http://connect.educause.edu/Library/EDUCAUSE+Review/GoingNomadicMobileLearnin/40494>
- [2] Azevedo W. Muito além do jardim da infância: temas de educação online [monografia na Internet]. Rio de Janeiro: Armazém Digital; 2005. Capítulo 2, Panorama atual da educação à distância no Brasil [citado 2005 Nov 01]; [cerca de 7p.]. Disponível em: <http://www.aquifolium.com.br/educacional/artigos/panorama2.html>
- [3] Hellers N. Aprendizaje portátil, la revolución que se viene. *Elearning Am Lat* [Internet]. 2004 Mar [citado 2005 Out 16];2(38):[cerca de 2p.]. Disponível em: http://www.elearningamericalatina.com/edicion/junio1_2004/na_1.php
- [4] PubMed [Internet]. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US). [1950] - [citado 2007 Sep 20]. Disponível em: <http://pubmed.gov/>.
- [5] ERIC: the Education Resources Information Center [Internet]. Washington: Department of Education (US), Institute of Education Sciences. [1966] - [citado 2007 Out 15]. Disponível em: <http://eric.ed.gov/ERICWebPortal/Home.portal>
- [6] McClunie TP. Mobile computing in a New Zealand bachelor of nursing programme. *Stud Health Technol Inform.* 2006;122:605-8.
- [7] Pollock M, Basalt OV, Dobbie AE. Appropriate prescribing of medications: an eight-step approach. *Am Fam Physician* [Internet]. 2007 [citado 2007 12 Sep];75(2):231-6. Disponível em: <http://www.aafp.org/afp/20070115/231.pdf>
- [8] Goh T. Getting ready for mobile learning-adaptation perspective. *J Educ Multimed Hypermedia.* 2006;15(2):175-98.
- [9] Moallem M, Kermani H, Chen SJ. Handheld, wireless computers: can they Improve learning and instruction? *Comput Sch.* 2006;22(3-4):93-106.
- [10] Margolis JL, Nussbaum M, Rodriguez P, Rosas R. Methodology for evaluating a novel education technology: a case study of handheld video games in Chile. *Comput Educ.* 2006;46(2):174-91.
- [11] Segall N, Doolen T, Porter JD. A usability comparison of PDA-based quizzes and paper-and-pencil quizzes. *Comput Educ.* 2005;45(4):417-32.
- [12] Bick A. The impact of personal digital assistants on academic achievement [Internet]. Washington: Department of Education (US), *Institute of Education Sciences*. 1966 [citado 2007 Sep 10]. Disponível em: <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED490066>
- [13] Sadish WR, Cook TD, Campbell DT. Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference. Houghton Mifflin Co. 2002.

