

# Desenvolvimento de um recurso didático multimídia para o ensino de higiene brônquica

## *Development of a multimedia tool for teaching bronchial hygiene*

Cibele Cristine Berto Marques da Silva<sup>1</sup>, Sonia Lucia Pacheco de Toledo Carvalho<sup>2</sup>,  
Celso Ricardo Fernandes de Carvalho<sup>3</sup>

Estudo desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação do Fofito/FMUSP – Depto. Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

<sup>1</sup> Fisioterapeuta Ms. do Fofito/FMUSP

<sup>2</sup> Bibliotecária da Biblioteca Central da FMUSP

<sup>3</sup> Fisioterapeuta; Prof. Livre-docente do Fofito/FMUSP

ENDEREÇO PARA  
CORRESPONDÊNCIA

Cibele C. B. M. da Silva  
Fofito/FMUSP  
R. Cipotânea 51 Cidade  
Universitária  
05360-000 São Paulo SP  
e-mail: ciberto@usp.br

Este estudo recebeu apoio da  
Pró-Reitoria de Graduação da  
Universidade de São Paulo

APRESENTAÇÃO  
out. 2008

ACEITO PARA PUBLICAÇÃO  
mar. 2009

**RESUMO:** As novas tecnologias da informação têm sido amplamente utilizadas no ensino em saúde. No entanto, não há descrição na literatura do desenvolvimento de recurso multimídia para o ensino de fisioterapia respiratória. O objetivo deste trabalho foi desenvolver material didático multimídia para o ensino de manobras de higiene brônquica (MHB) disponibilizado na internet. O material elaborado foi dividido em três módulos: Princípios fisiológicos, Fisiopatologia e MHB. O material foi disponibilizado em diversos formatos (páginas *on-line*, apostila e recursos audiovisuais) e inserido no sítio da internet Ambiente Colaborativo de Aprendizagem. A página *on-line* de introdução contém *links* para acesso aleatório aos módulos e um *link* para acesso à apostila. No módulo Princípios fisiológicos há *links* para informações sobre o aparelho mucociliar, produção do muco e fatores prejudiciais à defesa pulmonar. No módulo Fisiopatologia há *links* para informações sobre as principais doenças ou condições causadoras de hipersecreção pulmonar. No módulo MHB há *links* para informações sobre as manobras e para vídeos. Este recurso didático multimídia para o ensino de MHB, disponibilizado na internet, pode facilitar o aprendizado em fisioterapia respiratória. Entretanto, há necessidade de se avaliar sua efetividade.

**DESCRIPTORES:** Instrução por computador; Materiais de ensino; Multimídia; Terapia respiratória/educação

**ABSTRACT:** Advances in information technology have been widely used in teaching health care providers. However, no reports were found on its use in the instruction on respiratory therapy. The purpose here was to develop audiovisual supporting material for teaching bronchial hygiene techniques (BHT) available through the internet. The material was organized into three modules: Physiological principles, Physiopathology, and BHT. Each module is available in several formats (online page, booklet and audiovisual resources) and is inserted in a collaborative learning environment at the internet. The opening online page has links for random access to the modules and to the booklet. The Physiological principles module has links to information on the mucociliary system, mucous formation and factors that affect the defence mechanisms. The Physiopathology module has links to access information on diseases that lead to hypersecretion. The BHT module has links to access information on techniques and videos. This multimedia material for teaching BHT, available through the internet, may ease respiratory therapy learning. However, an evaluation of its effectiveness is needed.

**KEY WORDS:** Computer-assisted instruction; Multimedia; Respiratory therapy/education; Teaching materials

## INTRODUÇÃO

O ensino de profissionais da saúde vem sendo, tradicionalmente, realizado por meio de aulas teóricas e práticas e pela consulta a materiais didáticos escritos. Entretanto, questionamentos acerca da necessidade de novas metodologias para o ensino em saúde são frequentes e constituem preocupação contínua<sup>1-3</sup>. A utilização de recursos tecnológicos como o computador e a internet constitui novas possibilidades para o ensino<sup>4</sup>; inúmeros estudos vêm sugerindo o uso dessas tecnologias em diversas áreas da saúde, como em medicina<sup>5,6</sup>, odontologia<sup>7,8</sup> e enfermagem<sup>9,10</sup>. Tais estudos evidenciam os benefícios alcançados pela aplicação no ensino das tecnologias da informação.

Na fisioterapia, a aplicação de tecnologias da informação para o ensino de alunos de graduação tem se limitado à avaliação do uso do computador nas disciplinas básicas<sup>11-13</sup> e à comparação da sua utilização com o ensino tradicional<sup>14</sup>. Por outro lado, não foram encontrados relatos do desenvolvimento de multimídia para o ensino clínico da fisioterapia respiratória.

Diversas doenças respiratórias agudas e crônicas estão comumente associadas ao acúmulo de secreção e/ou ao aumento da produção de muco, redução do transporte mucociliar ou tosse ineficaz<sup>15</sup>. As manobras de higiene brônquica (MHB) são técnicas comumente empregadas na remoção da secreção do trato respiratório<sup>15,16</sup> e seu uso ocorre de maneira ampla tanto na prática clínica ambulatorial quanto nas unidades de terapia intensiva<sup>17</sup>.

São várias as manobras de higiene brônquica e, segundo o Consenso de Lyon<sup>17</sup>, podem ser classificadas de acordo com a produção de ondas de choque ou compressão do gás. O aprendizado das MHB requer uma diversidade de conhecimentos relacionados à sua aplicabilidade, posicionamento adequado do paciente, materiais necessários, bem como suas indicações e contra-indicações. Todas essas informações são fundamentais para a correta aplicação das MHB e a utilização de tecnologias da informação pode auxiliar no aprendizado de fisioterapeutas e melhorar o atendimento clínico dos pacientes.

O objetivo do presente trabalho foi descrever o desenvolvimento de um material didático para o ensino das MHB disponibilizado na internet.

## METODOLOGIA

O conteúdo do material didático multimídia foi dividido em três módulos: Princípios fisiológicos, Fisiopatologia e MHB. Para cada módulo foram desenvolvidos recursos audiovisuais (filmes e animações gráficas) e conteúdo teórico (apostila). Em seguida, o material foi disponibilizado no sítio da internet Ambiente Colaborativo de Aprendizagem.

### Desenvolvimento do material didático

Apostila: foi realizado um levantamento bibliográfico das publicações relacionadas ao tema MHB, no período de 1990 a 2009, nas bases de dados Medline e Embase, utilizando as palavras-chave: *bronchial hygiene or bronchial therapy or chest physiotherapy or airway clearance and review*<sup>18-26</sup>. Com base nesse levantamento, foi elaborado um texto contendo informações sobre cada um dos módulos idealizados.

No módulo Princípios fisiológicos foram abordados os temas: funcionamento ciliar, funções do muco, formação e estrutura do muco e fatores que prejudicam os mecanismos de defesa. No módulo Fisiopatologia foram abordadas as principais doenças (bronquite crônica, bronquiectasia, fibrose cística, fase tardia da asma brônquica, síndrome dos cílios imóveis) ou condições (pós-operatório) causadoras de hipersecreção pulmonar, descrevendo-se a definição, a fisiopatologia e o quadro clínico de cada doença. No módulo MHB foi elaborado um organograma, com base no Consenso de Lyon<sup>17</sup>, que classifica as manobras de acordo com seu princípio de ação. As MHB foram classificadas em vibratórias ou de vibração – vibrocompressão, osciladores de alta frequência (OAF) e colete vibratório –, percussiva ou de percussão (tapotagem) e de fluxo – expiração lenta total com a glote aberta em decúbito infralateral (Eltgol), técnica de expiração forçada (TEF), drenagem autógena e tosse assistida e estimulada.

Além disso, são apresentadas duas técnicas coadjuvantes às manobras, classificadas em postural ou de postura (drenagem postural) e de umidificação (inaloterapia). Cada manobra é detalhadamente apresentada nos itens: definição, modo de aplicação, materiais necessários, posicionamento do terapeuta e paciente e contra-indicações. As referências bibliográficas para cada manobra são citadas ao final da apostila.

Páginas *on-line*: As páginas de acesso *on-line* foram desenvolvidas no programa *Macromedia Dream Weaver* (Adobe Systems) seguindo a organização da apostila e pontuando as informações mais relevantes para um material *on-line*, como sugerido por Palloff et al.<sup>27</sup>. A página *on-line* de introdução disponibiliza os *links* para acesso aleatório aos módulos (Princípios fisiológicos, Fisiopatologia e MHB), além de um *link* para acesso à apostila. No módulo Princípios fisiológicos há *links* para as informações sobre o funcionamento do aparelho mucociliar, produção do muco e fatores prejudiciais aos mecanismos de defesa. No módulo Fisiopatologia há *links* para as informações sobre as principais doenças (bronquite crônica, bronquiectasia, fibrose cística, asma brônquica, síndrome dos cílios imóveis) ou condições (pós-operatório) causadoras de hipersecreção pulmonar, pontuando a definição, fisiopatologia e quadro clínico de cada uma. No módulo MHB, há um organograma, adaptado do Consenso de Lyon<sup>17</sup>, com a classificação das manobras de acordo com seu princípio de ação. No próprio organograma são disponibilizados *links* para acesso às informações sobre as principais MHB: vibratórias (vibrocompressão, OAF e colete vibratório), percussiva (tapotagem) e de fluxo (Eltgol, TEF, drenagem autógena e tosse assistida e estimulada), e às duas técnicas coadjuvantes às manobras: postural (drenagem postural) e de umidificação (inaloterapia). Para todas as MHB foram incluídos os seguintes tópicos: definição, modo de aplicação, materiais necessários, posicionamento do terapeuta e paciente, bem como as contra-indicações. Foram disponibilizados *links* para visualização de vídeos demonstrativos das manobras e das técnicas coadjuvantes.

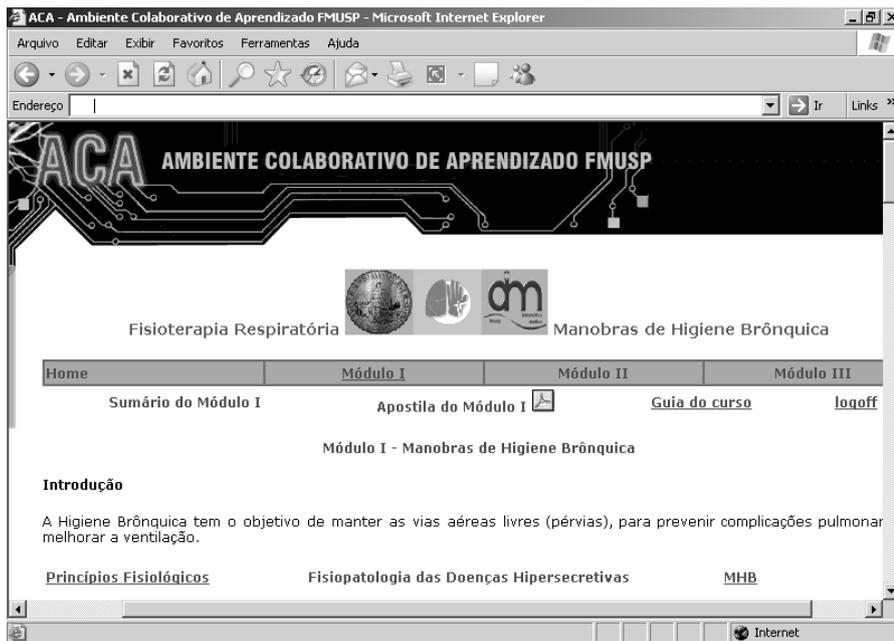


Figura 1 Página on-line do material sobre manobras de higiene brônquica com links

Recursos audiovisuais: foram produzidos vídeos para as manobras vibrocompressão, OAF, tapotagem, Eltgol, TEF, tosse assistida e estimulada, bem como das técnicas coadjuvantes, drenagem postural e inaloterapia. Todos os vídeos foram produzidos com base em roteiros previamente elaborados, que continham a descrição da cena de filmagem ou da animação e seu respectivo áudio explicativo na seguinte ordem de informações: definição, modo de aplicação, posicionamento, materiais necessários, contra-indicações.

As manobras de vibrocompressão, OAF, tapotagem, Eltgol, TEF, tosse assistida e estimulada foram filmadas com câmera digital (DCR-TRV 80 Sony) num estúdio profissional simulando um ambiente hospitalar, enquanto drenagem postural e inaloterapia foram filmadas num ambiente hospitalar. Os participantes das filmagens foram voluntários sadios ou pacientes que deram seu consentimento para exibição da imagem, de acordo com termo da comissão de ética da instituição, previamente esclarecido e assinado.

Os vídeos tinham, em média, 3 minutos e foram editados utilizando o programa Adobe Premiere. Os vídeos sobre vibrocompressão, OAF, tapotagem, TEF, tosse assistida e estimulada apresentavam animações, desenvolvidas em 3D MAX, para simular algumas condições fisiopatológicas.

## RESULTADOS

Foi desenvolvido um material didático composto por páginas on-line, vídeos e apostila escrita, que constituíram o conteúdo de um recurso multimídia sobre MHB disponibilizado no Ambiente Colaborativo de Aprendizagem (ACA), na internet.

O ACA é um sítio na internet desenvolvido na Faculdade de Medicina da USP para disponibilizar cursos de saúde e facilitar a conexão entre as diversas ferramentas utilizadas. O material didático desenvolvido foi disponibilizado nesse ambiente que permite contro-

le do acesso por login e senha e disponibiliza uma série de ferramentas para auxiliar o aluno em seu aprendizado. Dentre essas ferramentas, destacamos o correio eletrônico e o perfil, que visam promover a comunicação entre os participantes do curso e a socialização entre os mesmos.

Ao acessar o ACA (<http://www.med.fm.usp.br/aca/sumario.asp?cab=&rod=>), com login e senha, é permitido o acesso aleatório a diversos links. Antes de acessar o conteúdo de MHB propriamente dito, foram disponibilizados links com o objetivo de incentivar o aluno a seguir adiante (Boas vindas), informar sobre o material (Informações gerais) e sobre os softwares necessários para visualização dos recursos audiovisuais (Guia do Curso), e explicar como usar as ferramentas do ambiente virtual (Primeiros passos). Na primeira página de acesso do ACA também existe a possibilidade de acessar o link para o conteúdo de MHB. Na página com o conteúdo de MHB, há links para acesso aleatório aos módulos, além de um link para acesso ao conteúdo em formato de apostila MHB com a opção de imprimi-la para estudo (Figura 1).

Ao acessar o módulo Princípios fisiológicos, o aluno tem informações sobre a função do aparelho mucociliar dividida em: funcionamento ciliar, funções do muco, formação e estrutura do muco e fatores que prejudicam os mecanismos de defesa. Ao acessar o módulo Fisiopatologia das doenças hipersecretivas, o aluno tem informações sobre as principais doenças ou condições relacionadas ao

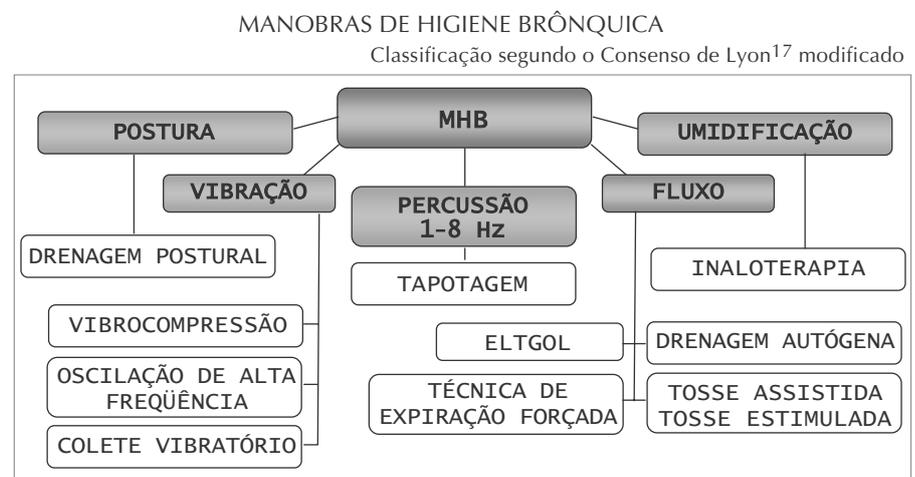


Figura 2 Reprodução do organograma exibido quando o módulo MHB é acessado

aumento da produção de muco na prática clínica – bronquite crônica, fibrose cística, bronquiectasia, fase tardia da asma, síndrome dos cílios imóveis e pós-operatório. Ao acessar o módulo MHB, o aluno visualiza um organograma das MHB (adaptado do Consenso de Lyon<sup>17</sup>) que possibilita acesso aleatório às informações: definição, modo de aplicação, materiais necessários, posicionamento do terapeuta e paciente, bem como as contra-indicações de cada manobra ou técnica coadjuvante (Figura 2). Além disso, são disponibilizados *links* para visualização dos vídeos produzidos.

## DISCUSSÃO

O presente estudo descreve o desenvolvimento de um material multimídia disponível na internet para o ensino de MHB, que pode ser utilizado tanto por alunos de graduação como por fisioterapeutas em todo o território nacional e auxiliar no ensino de fisioterapia respiratória.

O processo educacional é alvo de constante discussão e a necessidade de desenvolver novas estratégias que favoreçam a melhoria da qualidade do ensino vem sendo amplamente debatida<sup>2</sup>. Existem vários estudos sobre o emprego de recursos multimídia em outras áreas da saúde<sup>5,7</sup>, entretanto, em fisioterapia, os estudos sobre a aplicação de novas tecnologias para o ensino têm se limitado a avaliar a importância do uso do computador<sup>11-14</sup>. Este estudo avançou em relação aos estudos de fisioterapia supracitados, na medida em que foi desenvolvido um recurso multimídia para reforço do ensino clínico, no caso das MHB. Dessa forma, o aprendizado do aluno pode ser beneficiado pelas vantagens do ensino *on-line*, como facilidade de formatação e acesso ao material, personalização das necessidades individuais, acesso a material de múltiplos locais, capacidade de acessar *links* e outros websites, incorporação de mate-

rial audiovisual, custo relativamente baixo, redução do formato linear de ensino e promoção de alta interatividade entre aluno e tutor e com os colegas<sup>8</sup>.

Uma preocupação com o aprendizado *on-line* diz respeito ao desenvolvimento do pensamento crítico do aluno, isto é, a capacidade de analisar, avaliar, questionar, investigar, divergir, argumentar e experimentar<sup>28,29</sup>. Entretanto, diversos estudos sugerem que o uso de novas ferramentas tecnológicas aplicadas ao ensino é capaz de promover o pensamento crítico<sup>6,30,31</sup>. Uma das maneiras de estimular o senso crítico é apresentar ao aluno informações disponíveis na literatura que mostrem, de maneira imparcial, os aspectos positivos e negativos daquilo que ele está aprendendo, permitindo que ele construa seu conhecimento. No recurso desenvolvido, foi elaborada uma apostila fundamentada com as evidências da literatura sobre a efetividade das MHB<sup>18-26</sup> e, apesar da efetividade de algumas MHB ainda serem controversas, entende-se que é essencial para o aluno ter esse conhecimento e refletir sobre sua prática baseada em evidências. O acesso a um material escrito também parece ser importante para incentivar revisões, reflexões e reforçar os conhecimentos transmitidos em sala de aula<sup>1,32</sup>. Esse aspecto educacional foi contemplado ao permitir que o aluno tivesse acesso e pudesse imprimir uma revisão bibliográfica sobre todos os assuntos abordados<sup>18-26</sup>.

Segundo Allen *et al.*<sup>1</sup>, quanto mais canais sensoriais são estimulados durante o aprendizado do aluno, mais amplas e positivas são suas possibilidades de aquisição da informação. O material didático desenvolvido é inédito e foi elaborado visando abordar as diversas possibilidades do aluno para melhorar seu aprendizado (recursos audiovisuais, páginas *on-line*, material escrito). Além disso, também foi previsto o uso de ferramentas, como o *e-mail* e listas de dis-

cussões, que permitem a interatividade entre os alunos e com um tutor, o que parece ser importante para a melhora do aprendizado<sup>33</sup>.

O uso de novas tecnologias também apresenta barreiras que parecem estar mais relacionadas a problemas técnicos e fatores sociais e de aptidão do aluno<sup>34-36</sup>. Allen *et al.*<sup>1</sup> identificaram as maiores barreiras relatadas por alunos para o uso das novas tecnologias: maior susceptibilidade a colapso, os alunos se consideram incapazes de trabalhar com computador e/ou acreditam que a experiência mediada por computador não substitui a aula presencial. Este último argumento não se aplica ao nosso material, uma vez que foi desenvolvido para atuar como suporte ao ensino presencial, pois compreende-se que o professor continua sendo essencial para o sucesso do processo ensino-aprendizagem, seja em sala de aula ou na tutoria *on-line*. Obviamente, a tecnologia não ensina sozinha e, portanto, concordamos com Cyr<sup>37</sup>, segundo o qual alunos não aprendem de meios tecnológicos, mas de instrutores competentes que devem ter sido treinados a se comunicar através desses meios. Acreditamos que o material didático desenvolvido possa auxiliar no ensino das MHB e que este modelo possa ser aplicado ao ensino de diversas outras disciplinas, uma vez que estudos realizados em outras áreas da saúde já vêm sugerindo que o uso de novas tecnologias pode facilitar o aprendizado dos alunos<sup>5-7</sup>.

## CONCLUSÃO

O presente estudo descreveu o desenvolvimento de um recurso didático multimídia para o ensino de manobras de higiene brônquica num ambiente colaborativo de aprendizagem, na internet. Embora esse recurso possa vir a facilitar o aprendizado em fisioterapia respiratória, há necessidade de se avaliar sua efetividade.

## REFERÊNCIAS

- 1 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(2):83-97.
- 2 Demiris G. Integration of telemedicine in graduate medical informatics education. *J Am Med Inform Assoc.* 2003;10:310-4.
- 3 Williams P, Nicholas D, Gunter B. E-learning: what the literature tells us about distance education: an overview. *Aslib Proceedings: new information perspectives.* 2005;57(2):109-22. Disponível em: <http://www.emeralinsight.com/0001-253X.htm>.
- 4 Goldschalk CR, Lacey L. Learning at distance: technology impacts on planning education. *J Plann Educ Res.* 2001;20:476-89.
- 5 Chamberlain NR, Yates HA. Use of a computer-assisted clinical case (CACC) SOAP note exercise to assess student's application of osteopathic principles and practice. *J Am Osteopath Assoc.* 2000;100(7):437-40.
- 6 Braehler CJ, Quitadamo IJ, Johnson EC. Students critical thinking is enhanced by developing exercise prescriptions using on-line learning modules. *Adv Physiol Educ.* 2002;26:210-21.
- 7 Lowe CI, Wright JL, Bearn DR. Computer-aided learning (CAL): an effective way to teach the index of orthodontic treatment need? *J Orthodont.* 2001;28(4):307-11.
- 8 Grimes EB. Student perceptions of an online dental terminology course. *J Dent Educ.* 2002;66(1):100-7.
- 9 Cooper C, Taft LB, Thelen M. Examining the role of technology in learning: an evaluation of online clinical conferencing. *J Prof Nurs.* 2004;20(3):160-6.
- 10 Harrington SS, Walker BL. The effects of computer-based training on immediate and residual learning of nursing facility staff. *J Cont Educ Nurs.* 2004;35(4):154-63.
- 11 Williams CS, Chalmers RJ, Salter PM. Microcomputers in physiotherapy education. *Physiotherapy.* 1982;68(10):318-20.
- 12 Sanford MK, Hazelwood SE, Bridges AJ, Cutts JH 3rd, Mitchell JA, Reid JC, et al. Effectiveness of computer-assisted interactive videodisc instruction in teaching rheumatology to physical and occupational therapy students. *J Allied Health.* 1996;25(2):141-8.
- 13 Kinney P, Keskula DR, Perry JF. The effect of a computer-assisted instructional program on physical therapy students. *J Allied Health.* 1997;26(2):57-61.
- 14 Thompson EC. Computer-assisted instruction in curricula of physical therapist assistants. *Phys Ther.* 1987;67(8):1237-9.
- 15 Hess, DR. Secretion clearance techniques: absence of proof or proof of absence? [Editorial]. *Respir Care.* 2002;47(7):757-8.
- 16 Fink JB, Rubin BK. New horizons in respiratory care: airway clearance techniques. Foreword. *Respir Care.* 2002;47(7):759-60.
- 17 Conférence de Consensus sur la Kinésithérapie Respiratoire, 1994 Déc. 2-3, Lyon, FR. *Kinesither Scientif.* 1995;344(4):45-54.
- 18 AARC – American Association for Respiratory Care. Clinical practice guideline: postural drainage therapy. *Respir Care.* 1991;36:1418-26.
- 19 AARC – American Association for Respiratory Care. 17th Annual New Horizons Symposium: airway clearance techniques; American Association for Respiratory Care's International Respiratory Congress, 2001, San Antonio, Texas. *Respir Care.* 2002;47:757-828.
- 20 Fink JB, Mahlmeister MJ. High frequency oscillation of the airway and chest wall. *Respir Care.* 2002;47(7):797-807.
- 21 Goodfellow LT, Jones M. Bronchial hygiene therapy: from traditional hands-on techniques to modern technological approaches. *Am J Nurs.* 2002;102(1):37-43.
- 22 Lapin CD. Airway physiology, autogenic drainage and active cycle of breathing. *Respir Care.* 2002;47(7):778-85.
- 23 Main E, Prasad A, Schans C. Conventional chest physiotherapy compared to other airway techniques for cystic fibrosis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2005;25(1):CD002011.
- 24 Hristara-Papadopoulou A, Tsanakas J, Diomou G, Papadopoulou O. Current devices of respiratory physiotherapy. *Hippokratia.* 2008;12(4):211-20.
- 25 Bhowmik A, Chalal K, Austin G, Chakravorty I. Improving mucociliary clearance in chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Med.* 2008;103(4):486-502.
- 26 Morrison L, Agnew J. Oscillating devices for airway clearance in people with cystic fibrosis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009;21(1):CD006842.
- 27 Palloff R, Pratt K, Rapp C. Building learning communities in cyberspace: effective strategies for the online classroom. San Francisco: Jossey-Bass; 1999.
- 28 Facione NC, Facione PA. Externalizing the critical thinking in knowledge development inventory and clinical judgement. *Nurs Outlook.* 1996;44(3):129-35.
- 29 Jacobs PM, Ott B, Sullivan B, Ulrich Y. An approach to defining and operationalizing critical thinking. *J Nurs Educ.* 1997;36(1):19-22.

## Referências (cont.)

---

- 30 Loos G, Diether JW. Occupational safety and health training on the Internet: developing quality instruction. *AAOHN J.* 2001;49(5):231-4.
- 31 Peters MW, Smith MF, Smith GW. Use of critical thinking exercises in teaching reproductive physiology to undergraduate students. *J Anim Sci.* 2002;80:862-5.
- 32 Donnelly AB, Agius RM. The distance learning courses in occupational medicine: 20 years and onwards. *Occup Med.* 2005;55:319-23.
- 33 Wen CL, Silveira PSP, Azevedo RS, Böhm GM. Internet discussion lists as an educational tool. *J Telemed Telecare.* 2000;6(5):302-4.
- 34 Comeaux P. The impact of an interactive distance learning network on classroom communication. *Communic Educ.* 1995;44(4):353-61.
- 35 Howard D. *Enhanced by technology, not diminished: a practical guide for effective, distance communication.* New York: McGraw-Hill; 2002.
- 36 Williams P. The learning web: the development, implementation and evaluation of internet-based undergraduate materials for the teaching of key skills. *Active Learn Higher Educ.* 2002;3(1):40-53. Disponível em: <http://alh.sagepub.com/cgi/reprint/3/1/40>.
- 37 Cyrs, TE. *New directions for teaching and learning.* San Francisco: Jossey-Bass; 1997.