

# A ELABORAÇÃO DE UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM EM SÍNDROMES GENÉTICAS

## *The development of a virtual learning environment in genetic syndromes*

Mirela Machado Picolini <sup>(1)</sup>, Wanderléia Quinhoeiro Blasca <sup>(2)</sup>,  
Antonio Richieri-Costa <sup>(3)</sup>, Luciana Paula Maximino <sup>(4)</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** desenvolver um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) para alunos do ensino fundamental sobre síndromes genéticas. **Método:** o AVA, conhecido como *Cybertutor*, possibilita o aprendizado do aluno pela internet de forma interativa. A metodologia deste estudo foi composta de duas etapas, a de desenvolvimento e a de disponibilização do AVA. O desenvolvimento do conteúdo educacional, gráfico e audiovisual do *Cybertutor* contou com o auxílio de um geneticista do HRAC/USP e de informações científicas disponibilizadas em livros, artigos, teses e dissertações nacionais e internacionais. O *Cybertutor* foi disponibilizado na plataforma do Projeto Jovem Doutor (<http://www.jovemdoutor.org.br/jdr/>) pela equipe técnica da DTM/FMUSP. **Resultados:** o *Cybertutor* elaborado possibilitou estruturar o conteúdo educacional, gráfico e audiovisual em tópicos, inserir questões de reforço, lista de discussão e verificar o desempenho dos alunos. **Conclusão:** o AVA desenvolvido pode ser uma importante ferramenta de educação em saúde em Síndromes Genéticas, abrangendo as mais diversas regiões do país.

**DESCRIPTORIOS:** Genética; Educação em Saúde; Educação a Distância

### INTRODUÇÃO

A Telessaúde é a oferta de serviços de saúde em situações com distanciamento físico e/ou

temporal, por meio da utilização das tecnologias de informação e comunicação (TICs). A prática da Telessaúde em Fonoaudiologia foi regulamentada pelo Conselho Federal de Fonoaudiologia, de acordo com a resolução nº 366/2009, definindo-a como “o exercício da profissão por meio das tecnologias de informação e comunicação com utilização de metodologias interativas e de ambientes virtuais de aprendizagem com os quais poder-se-á prestar assistência, promover educação e realizar pesquisa em Saúde”<sup>1</sup>.

Uma das vertentes de grande expansão da Telessaúde em Fonoaudiologia é o desenvolvimento e a consolidação de projetos que englobam a Teleducação. Os termos “Educação a Distância” e “Teleducação” são frequentemente utilizados como sinônimos. No entanto, a Teleducação deve ser vista como a otimização de processos, um ambiente que reúne tecnologias para aumentar a eficiência educacional, tanto dos métodos tradicionais como dos cursos à distância <sup>2</sup>.

Diversos estudos de educação em saúde associados com as TICs estão sendo desenvolvidos na área fonoaudiológica, abrangendo atividades de

<sup>(1)</sup> Fonoaudióloga; Mestre em Fonoaudiologia pela Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo – FOB-USP, Bauru, SP, Brasil.

<sup>(2)</sup> Fonoaudióloga; Docente do Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo – FOB-USP, Bauru, SP, Brasil; Doutora em Distúrbios da Comunicação pelo Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo.

<sup>(3)</sup> Médico Geneticista do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo – HRAC/USP, Bauru, SP, Brasil; Livre-docente em Genética pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

<sup>(4)</sup> Fonoaudióloga; Docente do Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo – FOB-USP, Bauru, SP, Brasil; Doutora em Ciências Biológicas na Área de Genética Médica e Humana pelo Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista.

Fonte de auxílio: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP.

Conflito de interesses: inexistente

educação ao profissional<sup>3-5</sup>, ao paciente<sup>6-7</sup> e à população em geral<sup>8-10</sup>. Especificamente em relação às síndromes genéticas, ainda são escassos na literatura nacional e internacional estudos que contemplem esta temática.

Cabe ao fonoaudiólogo, como membro integrante da equipe multidisciplinar e profissional na área de saúde pública, desenvolver programas e práticas educativas que envolvam a promoção, a prevenção e a recuperação da saúde<sup>11</sup>. Quanto às síndromes genéticas, estas práticas também se aplicam, pois os dados do DataSUS demonstram que no período de 2005 a 2008, houve um total de 11.806.180 nascidos-vivos e destes 75.814 eram portadores de alguma anomalia genética<sup>12</sup>.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi desenvolver um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) englobando a temática síndromes genéticas para alunos do ensino fundamental.

## ■ MÉTODO

Este estudo constituiu-se de uma dissertação, sendo o resultado final, o desenvolvimento de um AVA, conhecido como *Cybertutor*.

O *Cybertutor* ou tutor eletrônico na *web* possibilita o aprendizado do aluno pela internet de forma interativa, permitindo a verificação do desempenho tanto por parte do próprio aluno quanto pelos tutores (responsáveis). Também apresenta recursos de interatividade, como fórum e lista de discussão que garantem uma maior proximidade entre o tutor e os alunos.

A metodologia deste estudo foi composta de duas etapas, a de desenvolvimento e a de disponibilização do AVA, agrupando um conjunto de procedimentos e elaboração das informações.

Ressalta-se que este estudo foi desenvolvido por meio de uma parceria entre o Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo (FOB/USP) e a Disciplina de Telemedicina da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (DTM/FMUSP).

A aprovação foi protocolada no Comitê de Ética em pesquisa da FOB/USP sob parecer nº 039/2009.

### 1ª Etapa – Desenvolvimento do AVA

O desenvolvimento de um AVA intitulado “Síndromes Genéticas” remete a infinitas

possibilidades no campo da ciência Genética, especialmente a sindromologia. Para a definição dos tópicos abordados, foi feito um levantamento com auxílio de um geneticista do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo (HRAC/USP). Desta forma, optou-se pela escolha de algumas síndromes genéticas com diferentes classificações etiológicas (aberrações cromossômicas, mutações gênicas, multifatoriais e craniossinostoses).

As fontes primárias de informação constituíram-se de livros, artigos de periódicos nacionais e internacionais e informações disponibilizadas na *web*, desde que oriundas de sites de instituições educacionais e dissertações e teses disponíveis *on line*.

A partir da análise detalhada das informações selecionadas, foi elaborado um roteiro no Microsoft® Office Word 2007 com o conteúdo educacional do *Cybertutor*. Foram também selecionados os conteúdos gráficos (imagens ilustrativas) e audiovisuais relacionados ao tema. Ressalta-se que a linguagem utilizada no conteúdo, estava acessível para a compreensão de estudantes do ensino fundamental.

Como demonstra a Figura 1, o *Cybertutor* intitulado “Síndromes Genéticas” foi didaticamente dividido em tópicos.

### 2ª Etapa – Disponibilização do AVA

A equipe técnica da DTM/FMUSP, constituída por *designers*, *webdesigners*, jornalistas e comunicadores, foi responsável pela inserção do conteúdo educacional, gráfico e audiovisual na *web*.

O *Cybertutor* foi disponibilizado na plataforma do Projeto Jovem Doutor (Figura 2), sendo acessado pelo seguinte endereço: <http://www.jovemdoutor.org.br/jdr/>.

## ■ RESULTADOS

Para efetuar o acesso ao conteúdo educacional do *Cybertutor*, primeiramente foi necessário que o aluno fizesse um cadastro individual na plataforma do Projeto Jovem Doutor. O tutor deveria autorizar o cadastro e permitir o acesso. Dessa forma, o conteúdo educacional tornava-se disponível mediante identificação (endereço de email) e senha (Figura 3).

GENÉTICA	<p>O que é genética?  O que é genética médica?  O que é o gene?  O que fazem os genes?  Curiosidades: avanços genéticos e projeto genoma  Mutação</p>
ALTERAÇÕES/AFECCÕES GENÉTICAS	<p>Distúrbios monogênicos  Distúrbios cromossômicos  Distúrbios multifatoriais  Distúrbios mitocondriais</p>
MALFORMAÇÕES E SÍNDROMES GENÉTICAS	<p>O que é malformação?  Fissura Labiopalatina  O que é uma Síndrome?  Síndrome de Down  Síndrome de Waardenburg  Acondroplasia  Síndrome Velocardiofacial  Síndrome do X-Frágil  Albinismo  Distrofia Muscular de Duchenne  Craniossinostoses: Síndrome de Apert e Síndrome de Crouzon</p>
PREVENÇÃO DAS DOENÇAS GENÉTICAS	<p>Aconselhamento genético  Triagem de heterozigotos  Consanguinidade  Idade materna avançada  Fatores ambientais  Medicamentos  Tabagismo  Álcool  Ingestão de ácido fólico</p>
O DEFICIENTE E A SOCIEDADE	<p>O aluno com necessidades educacionais especiais e a escola – Inclusão Escolar  A inclusão do aluno na escola e a legislação</p>

Figura 1 – Conteúdo educacional do *Cybertutor*



Figura 2 – Plataforma do projeto Jovem Doutor (ilustração parcial)

Figura 3 – Tela de acesso ao *Cybertutor* (ilustração parcial)

A mídia escolhida, o *Cybertutor* possibilitou estruturar o conteúdo teórico em tópicos, como mostra a Figura 4. Com a divisão do conteúdo, os estudantes podiam direcionar seu próprio aprendizado, facilitando o controle de acesso aos textos.

O conteúdo educacional, o conteúdo gráfico (imagens ilustrativas) e o conteúdo audiovisual estavam disponíveis no *Cybertutor*. A Figura 5 ilustra uma página interna do *Cybertutor*.



Figura 4 – Página índice do *Cybertutor* “Síndromes Genéticas” (ilustração parcial)

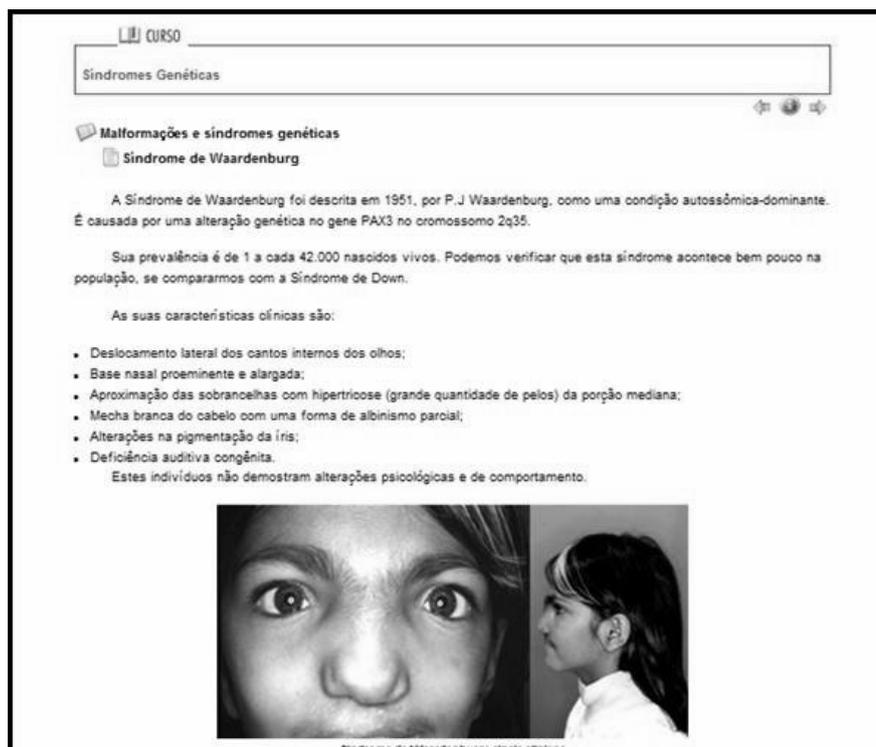


Figura 5 – Página representativa do conteúdo teórico do *Cybertutor* – “Síndrome de Waardenburg” (ilustração parcial)

Com o intuito de garantir e monitorar o aprendizado do aluno foram elaboradas 16 questões de reforço ao longo do conteúdo educacional do *Cybertutor*. As questões de reforço possibilitaram ao tutor monitorar o aprendizado. Os estudantes

só conseguiam avançar para o próximo tópico com o acerto da questão (Figura 6), caso contrário, retornavam ao tópico para novamente fazer a leitura do conteúdo (Figura 7).

The screenshot shows a web-based assessment interface. At the top, there is a header with a book icon and the word "AVALIAÇÃO". Below this, a box contains the text "Avaliação: Síndromes Genéticas - Questão 10" and "Responsável:". The main content area displays a message: "[Redacted] você acertou 100% das questões!". Below this message is a button that says "» Clique aqui para avançar". The question section is titled "Questão 1" and asks the user to identify the incorrect alternative regarding genetic disease prevention. Five options (A-E) are listed. Below the options, the correct answer is shown as "Resposta correta: E" and the user's answer as "Sua resposta: E [ACERTOU]". A second "» Clique aqui para avançar" button is located at the bottom right.

Figura 6 – Questão de reforço – Resposta Correta (ilustração parcial)

The screenshot shows a similar web-based assessment interface. The header and assessment title are the same. The message area says "Olá [Redacted]" and "Vamos relembrar alguns conceitos importantes do tema que você acabou de ler?". Below this, it states "Você não acertou nenhuma questão!". The question section is titled "Questão 1" and features a sad face icon with the text "Você não leu com atenção e errou!!" and a button "» CLIQUE AQUI para aprender mais...". The question asks "O que significa hereditariedade?". Five radio button options are provided:
 

- É o processo de divisão celular que ocorre na reprodução dos seres vivos
- Uma transformação que ocorre em todos os seres vivos
- A capacidade que todo ser vivo tem de receber e transmitir informações genéticas de geração para geração
- Uma espécie de mutação
- A probabilidade de todos os filhos nascerem com a mesma cor de olhos, ou cor de cabelos

Figura 7 – Questão de reforço – Resposta Errada (ilustração parcial)

A lista de discussão era uma ferramenta interativa assíncrona criada para permitir a troca de informações, dúvidas e questionamentos, como ilustrado na Figura 8. A lista de discussão foi uma estratégia utilizada para manter a interação entre o tutor e os estudantes.

O *Cybertutor* também possibilitou ao tutor a verificação do desempenho e acesso dos estudantes. A Figura 9 demonstra esta ferramenta.

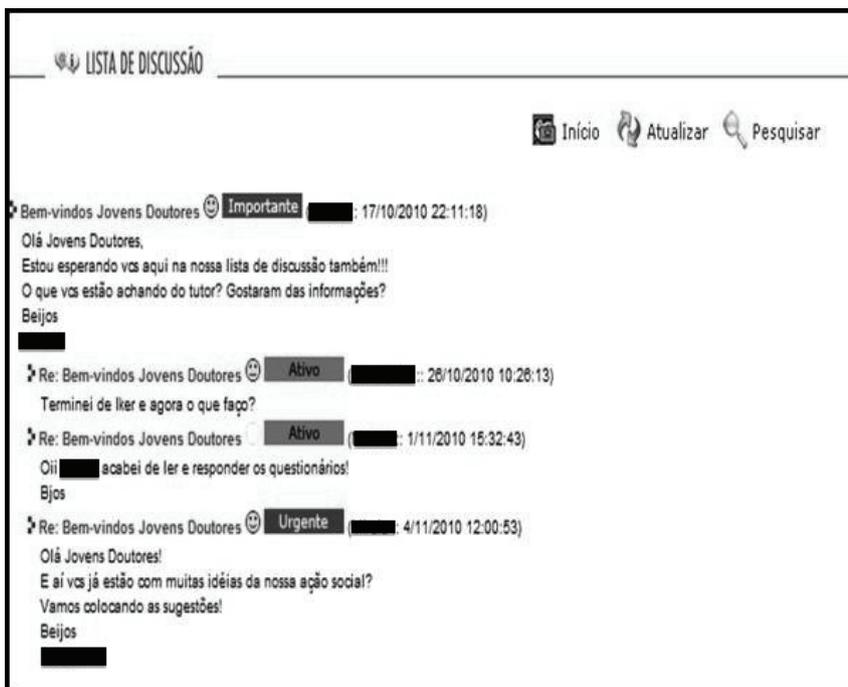


Figura 8 – Tela do *Cybertutor* – Lista de Discussão (ilustração parcial)

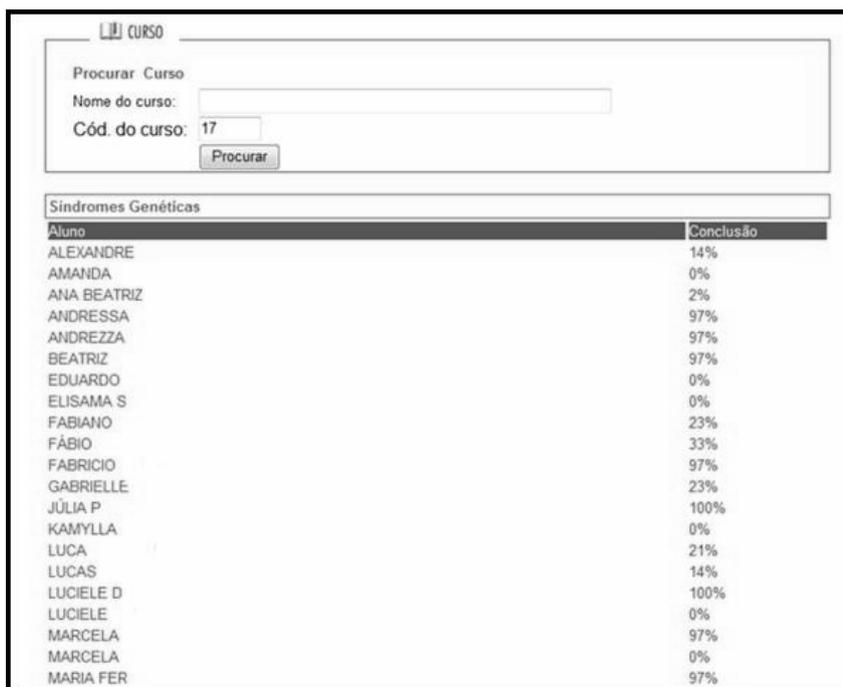


Figura 9 – Tela do *Cybertutor*– Verificação do desempenho (ilustração parcial)

## ■ DISCUSSÃO

O desenvolvimento de um AVA agrega TICs ao processo ensino/aprendizagem. O AVA, conhecido como *Cybertutor*, foi inicialmente desenvolvido pela DTM/FMUSP. Atualmente, diversas temáticas estão sendo desenvolvidas por pesquisadores da área da Teleducação. Desenvolver um material educacional é uma tarefa desafiadora e criar um material que proporcione o aprendizado, de forma agradável e interativa, é ainda mais complexo<sup>7</sup>. Neste estudo especificamente foram vários os desafios, desde a adequação da linguagem técnica, o refinamento das imagens, bem como a escolha dos temas mais motivadores e apropriados à temática do tutor.

Por ser um AVA disponível na Internet, os horários de acesso se tornaram flexíveis, conforme a disponibilidade de tempo e interesse. Outro estudo<sup>13</sup>, que também utilizou o AVA verificou que este modelo de educação favorece o aprendizado na temática do conteúdo educacional, na inclusão digital e na autodisciplina.

O *Cybertutor* possibilitou a fragmentação do conteúdo educacional em tópicos (Figura 1, Figura 4 e Figura 5), tornando mais fácil o direcionamento da aprendizagem.

Como ilustrado pelas Figuras 6 e 7, as questões de reforço permitiram ao tutor um melhor monitoramento do aprendizado. Outro estudo,<sup>14</sup> também inseriu questões de reforço em um AVA, visando melhor memorização e aprendizado do conteúdo.

A lista de discussão garantiu a interatividade e troca de informação (Figura 8). Este tipo de ferramenta permite entender o pensamento das outras pessoas, construir e expressar as ideias e estimular a argumentação<sup>15</sup>. Outros estudos,<sup>8,9,13,14,16</sup> também utilizaram a lista de discussão para manter a interação e motivação dos estudantes no AVA.

O *Cybertutor*, enquanto AVA interativo, também foi utilizado em outros trabalhos, verificando que o mesmo demonstra ser uma excelente opção para a aquisição do conhecimento, portanto, corroborando com este estudo<sup>3,8,9,13,14,16,17</sup>.

## ■ CONCLUSÃO

O AVA desenvolvido possibilitou a união da informação com a tecnologia e recursos de interatividade, disponibilizados na *web*. Desta forma, postula-se que este *Cybertutor* pode ser uma importante ferramenta de educação em saúde em Síndromes Genéticas, abrangendo as mais diversas regiões do país.

## ■ AGRADECIMENTOS

À Equipe de Telemedicina da FMUSP e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP – nº processo 2009/03362-5), que viabilizaram a execução deste estudo.

## ABSTRACT

**Purpose:** to develop a virtual learning environment (VLE) for elementary school students about genetic syndromes. **Method:** VLE, known as *Cybertutor* enables student learning through the Internet interactively. The methodology of this study consisted of two stages, the development and availability of the VLE. The development of educational content, graphic and audiovisual *Cybertutor*'s counted on the help of a geneticist at the HRAC/USP and scientific information available in books, articles, thesis and national and international dissertations. The *Cybertutor* was available on the platform of the Young Doctor Project (<http://www.jovemdoutor.org.br/jdr/>) by the technical staff of DTM/FMUSP. **Results:** elaborated *Cybertutor* enabled the structure of educational content, graphics and audiovisual topics, to insert reinforcing issues, mailing list and check the performance of students. **Conclusion:** the VLE developed can be an important tool for health education in Genetic Syndromes, covering various regions of the country.

**KEYWORDS:** Genetics; Health Education; Education, Distance

## ■ REFERÊNCIAS

1. CFFa – Conselho Federal de Fonoaudiologia [homepage na internet]. Resolução nº 366, de 25 de abril de 2009. Dispõe sobre a regulamentação do uso do sistema Telessaúde em Fonoaudiologia. [acesso em 18 de julho de 2009]. Disponível em <http://www.fonoaudiologia.org.br/legislacaoPDF/Res%2036609%20Telessaude.pdf>
2. Spinardi ACP, Blasca WQ, De-Vitto LM. Genética e fonoaudiologia: aprendizado baseado na teleeducação. *Pro Fono*. 2008; 20(Supl):42-4.
3. Blasca WQ, Maximino LP, Galdino DG, Campos K, Picolini MM. Novas tecnologias educacionais no ensino da Audiologia. *Rev CEFAC*. 2010; 12(6):1017-24.
4. Melo TM, Alvarenga KF, Blasca WQ, Taga MFL. Opinião dos agentes comunitários de saúde sobre o uso da videoconferência na capacitação em saúde auditiva infantil. *Rev CEFAC*. 2011; 13(4):692-7.
5. Ferrari DV, Blasca WQ, Bastos BG, Bevilacqua MC, Wen CL. Teleaudiología: definiciones y SUS aplicaciones en Brasil [jornal na internet]. *Asociación Argentina de Audiología*, Buenos Aires. 2008 maio 31 [acesso em 18 de fevereiro de 2009]. Disponível em: [http://www.asara.org.ar/sec\\_audclin\\_art2.asp](http://www.asara.org.ar/sec_audclin_art2.asp)
6. Bastos BG, Ferrari DV. Internet e educação ao paciente. *Arq Int Otorrinolaringol*. 2011; 15(4):515-22.
7. Campos K, Oliveira JM, Blasca WQ. Processo de adaptação de aparelho de amplificação sonora individual: elaboração de um DVD para auxiliar a orientação a indivíduos idosos. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2010; 15(1):19-25.
8. Macéa DD, Rondon S, Chaar LJ, Wen CL. Public health education for young students aided by technology. *J Telemed Telecare*. 2009; 15:159.
9. Picolini MM, Campos K, Oliveira JRM, Maximino LP, Blasca WQ. Prevenção e promoção da saúde auditiva: o projeto jovem doutor na formação de agentes multiplicadores. In: *Anais do IV Seminário científico de políticas públicas, serviços e sistemas em saúde auditiva*; 2010; Bauru SP. Bauru; 2010.
10. Spinardi ACP, Blasca WQ, Wen CL, Maximino LP. Telefonaudiologia: ciência e tecnologia em saúde. *Pro Fono*. 2009; 21(3):249-54.
11. Moreira MD, Mota HB. Os caminhos da fonoaudiologia no sistema único de saúde – SUS. *Rev CEFAC*. 2009; 11(3):516-21.
12. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Departamento de Informática do SUS [homepage na internet] [acesso em 16 de maio de 2011]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinasc/cnv/nvuf.def>
13. Sequeira E. Aplicação de modelo educacional interativo como recurso para orientação e motivação sobre saúde oral em idosos [tese]. São Paulo (SP): Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2009.
14. Paixão MP, Miot HA, Souza PE, Haddad AE, Wen CL. A university extension course in leprosy: telemedicine in the Amazon for primary telehealth. *J Telemed Telecare*. 2009; 15(6):64-7.
15. Wen CL, Silveira PSP, Azevedo RS, Böhm GM. Internet discussion lists as an educational tool. *J Telemed Telecare*. 2000; 6(5):302-4
16. Corrêa FG. Treinamento de profissionais de educação física para o reconhecimento precoce de doenças osteoarticulares através do uso de teleeducação interativa [dissertação]. São Paulo (SP): Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2008.
17. Soirefmann M, Boza JC, Comparin C, Cestari TF, Wen CL. Cybertutor: um objeto de ensino na Dermatologia. *An Bras Dermatol* [periódico na Internet]. 2010; 85(3):400-2.

<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462013005000003>

Recebido em: 25/11/2011

Aceito em: 07/02/2012

Endereço para correspondência:

Mirela Machado Picolini

Rua São Benedito, 32 – Vila Industrial

Araçatuba – SP – Brasil

CEP: 16072-080

E-mail: [mirelapicolini@yahoo.com.br](mailto:mirelapicolini@yahoo.com.br)