

ARTIGO

Telecardiologia digital no estado do Rio Grande do Sul. Relato da experiência em 12 anos.

AUTOR

Adolfo Luiz Falcão Sparenberg

Coordenador do Centro de Telessaúde do Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul e Coordenador de Telessaúde da Associação Médica de São Lourenço do Sul, RS, Brasil. Board Member of the International Society for Telemedicine and eHealth (ISfTeH).

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, graças ao acelerado desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação (TIC) e dos recursos de informática, a Telessaúde surgiu como uma importante ferramenta a serviço da assistência à saúde em geral. Englobando quase todas as áreas assistenciais, a Telemedicina e a Telessaúde proporcionam o diagnóstico e a tomada de decisões terapêuticas em menor espaço de tempo, contribuindo para aprimorar a eficiência dos serviços de saúde especialmente em áreas mais carentes do planeta. As doenças cardiovasculares, principalmente as doenças das artérias coronárias, representam a principal causa de morte em muitos países (1). A Telecardiologia, devido à sua importância, pode causar significativo impacto na saúde populacional, especialmente quando implementada em áreas remotas e rurais. A assistência imediata de urgências e

emergências cardiológicas é fator decisivo para o sucesso do tratamento e para a recuperação dos pacientes. O manejo do infarto agudo do miocárdio, uma das principais urgências médicas, deve ser baseado no estabelecimento de protocolos de atendimento médico emergencial (2).

O estado do Rio Grande do Sul (RS), localizado no extremo sul do Brasil, tem uma população de aproximadamente 11 milhões de habitantes, distribuídos em 496 municípios. Cerca de 80% (396) destes são pequenas cidades, com população menor do que 20.000 habitantes. A maioria tem marcada carência de serviços assistenciais na área da saúde, especialmente de serviços especializados, e são criticamente desprovidos de unidades de atendimento de emergência 24 horas, incluindo a cardiologia. Com o propósito de aprimorar o diagnóstico e a assistência cardiológica, um projeto pioneiro de Telecardiologia foi implementado na região do município de São Lourenço do Sul a partir do ano 2000, com envolvimento de 3 hospitais e de um posto central de saúde. A partir do ano 2008, coordenado pelo Centro de Telessaúde do Instituto de Cardiologia – Fundação Universitária de Cardiologia (IC-FUC), uma estratégia pública de Telecardiologia (fase I) foi estabelecida em onze pequenas cidades localizadas em duas regiões geograficamente distintas do estado. Além de proporcionar o telediagnóstico eletrocardiográfico o projeto inclui um programa de treinamento presencial focado em temas de Telecardiologia, elaborado para promover a qualificação profissional das equipes remotas. O conteúdo das aulas de qualificação foi conjuntamente organizado por profissionais e estudantes integrantes da equipe do Centro de Telessaúde do IC-FUC (3,4).

Tendo como base a experiência exitosa da fase I, o projeto de Telecardiologia do RS foi aprimorado e expandido para maior número de instituições remotas durante o ano 2011 (fase II). Através de uma parceria firmada entre o Instituto de Cardiologia do RS e o Governo do Estado – através das Secretarias de Saúde e da Ciência e Tecnologia – o projeto foi gradualmente implementado em trinta localidades. Com o propósito de melhor atender às carências assistenciais e de aproximar as

equipes remotas do centro cardiológico de referência – IC-FUC, a infraestrutura do Centro de Telessaúde do IC-FUC passou por aprimoramento técnico e administrativo, que incluiu: a construção de uma central de telecardiologia e a respectiva contratação de uma equipe de cardiologistas rotineiros e plantonistas; a aquisição e operacionalização de um centro de processamento de dados; a elaboração de um programa de qualificação composto de treinamento presencial combinado com transmissão de sessões de webconferência multiponto.

Os resultados de 12 anos de Telecardiologia Digital no RS são apresentados neste artigo, sendo descritos os três períodos que decorreram desde o início das atividades no ano 2000. São destacados: o aprimoramento tecnológico, a expansão do método para diferentes regiões e a inclusão de programa de capacitação profissional continuada.

OBJETIVOS

Estabelecimento de uma rede pública de Telecardiologia em pequenas e remotas cidades do interior do estado do RS, disponibilizando telediagnóstico eletrocardiográfico digital e videoconsultoria cardiológica em tempo real através da Internet como forma de apoio à assistência cardiológica de urgência.

MÉTODOS

Experiência Piloto Região de São Lourenço do Sul: o primeiro passo para a implementação de uma rede de Tele-eletrocardiografia Digital no RS ocorreu em setembro de 1999, quando a Santa Casa de Misericórdia da cidade de São Lourenço do Sul (SLS) adquiriu o seu primeiro aparelho de eletrocardiografia digital, de fabricação nacional e, naquela época iniciou os primeiros testes de transmissão de eletrocardiogramas (ECGs) digitais por linha telefônica convencional. O método passou a ser utilizado a partir de janeiro do ano 2000, progressivamente conectando um cardiologista com 3 pequenos hospitais regionais (dois urbanos

e um rural) e com 1 posto de saúde, conforme especificado:

1. Santa Casa de SLS (ano 2000);
2. Hospital Rural Dr. Walter Thofehrn do município de SLS (ano 2001);
3. Posto de Saúde Central do município de Turucu (ano 2003);
4. Hospital Dr. Ernesto Arndt do município de Morro Redondo (ano 2009).

O equipamento utilizado incluiu computadores convencionais, *laptops*, telefonia convencional fixa e telefones celulares (TDMA e posteriormente CDMA e GSM), aparelho de eletrocardiografia digital de fabricação nacional, rede de acesso à Internet (por rádio, DSL e acesso móvel por tecnologia EDGE e depois por 3G) e *software* para gerenciamento computacional remoto. Do ponto de vista de teletransmissão, durante o primeiro ano de operação, a conexão para análise de ECGs digitais era realizada ponto-a-ponto através de telefonia fixa convencional. Após 2001, graças à disponibilização de transmissão de dados por telefonia celular (TDMA), foi possível estabelecer conexão do Hospital Rural de SLS com o cardiologista responsável, iniciando-se a análise remota dos exames de pacientes oriundos de distritos rurais. A partir de 2003, a Internet (DSL nas áreas urbanas e transmissão por Rádio na zona rural) passou a ser utilizada como meio de conexão entre os computadores das instituições de saúde e o cardiologista responsável pela interpretação dos exames.

Projeto Público de Telecardiologia do RS – Fase I

Para implementar uma rede de Telecardiologia no interior do RS, em 2008, foram selecionadas duas regiões geograficamente distintas do estado. O projeto envolveu as salas de emergência de dois centros cardiológicos de referência – IC-FUC e Hospital de Cardiologia da cidade do Rio Grande – e onze instituições de saúde de pequenas cidades (população menor que 50 mil habitantes) localizadas ao noroeste e ao sul do estado. Esta etapa incluiu a disponibilização de

equipamentos de informática, banda corporativa de acesso à Internet (512 Kbps no interior e 1 Mbps nos centros cardiológicos), equipamento e software de ECG digital e medicação trombolítica (tenecteplase) para uso intravenoso em casos de Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) com indicação de trombólise farmacológica. O método foi implementado visando a disponibilizar a aquisição, gravação e transmissão de exames de eletrocardiogramas digitais a partir de regiões remotas, diagnóstico eletrocardiográfico especializado imediato fornecido por duas instituições de cardiologia e orientação cardiológica através de videoconsultoria veiculada pela web para casos de potencial urgência, com ênfase no tratamento trombolítico de IAM. Como parte do processo de capacitação profissional, um programa presencial de Telecardiologia para qualificação das equipes remotas foi elaborado pelo Centro de Telessaúde do IC-FUC.

Projeto Público de Telecardiologia do RS – Fase II

Esta etapa, iniciada em 2010, estabelece a expansão do método para 30 pequenos municípios, com suporte financeiro obtido junto ao governo do estado através de convênios e contratos firmados pelo IC-FUC com as Secretarias da Saúde e da Ciência e Tecnologia do RS. Os critérios de seleção das cidades foram: população menor que 50 mil habitantes; ausência de serviço cardiológico 24/7 em funcionamento na cidade; distância maior que 100 Km ou tempo de deslocamento de mais de 90 min entre a cidade remota e o centro de referência cardiológico; disponibilidade de serviço público de saúde no município remoto (hospital local, postos de saúde e ou programa de estratégia de saúde da família). Para permitir o processo de expansão do projeto tornou-se necessário promover, durante o ano 2010, a reestruturação do serviço de telecardiologia do IC-FUC, incluindo a readequação da área física com criação de uma Central de Telecardiologia, contratação de novos profissionais, ampliação e aprimoramento do programa de capacitação profissional, além de desenvolver uma ferramenta de videoconsultoria cardiológica remota.

RESULTADOS

Experiência Piloto Região de São Lourenço do Sul

Durante 12 anos, cerca de 16.000 tele-ECGs foram gravados e transmitidos a partir de dois hospitais regionais, 1 hospital rural e 1 posto central de saúde, localizados em 3 cidades da região sul do RS. A análise dos exames, após comunicação por telefonia celular, é realizada por um cardiologista que reside na cidade de São Lourenço do Sul, onde está localizado o principal serviço de emergência regional. O método de envio de exames digitais de ECG inicialmente baseado em telefonia fixa convencional e celular TDMA foi alterado para tecnologia em tempo real através da Internet (transmissão por rádio na zona rural e ADSL nas cidades) e, nos últimos três anos, incluiu o acesso móvel à Internet com tecnologia 3G. Os principais limitantes ao uso em larga escala nos primeiros anos foram relacionados ao elevado custo de comunicação em ligações telefônicas interurbanas, à demora na transmissão de dados com telefonia celular TDMA (9600 bit/s) e à instabilidade na taxa de transmissão pela Internet através de antenas de rádio e por tecnologia ADSL. Na primeira metade da década passada, a falta de prática dos profissionais de saúde quanto ao uso de computadores e de seus respectivos “softwares”, bem como o total desconhecimento quanto ao emprego destas ferramentas no setor da saúde, constituíram-se em barreiras ao uso das novas tecnologias.

Projeto Público de Telecardiologia do RS – Fase I

Na primeira fase, entre 2008-2010, o Projeto de Telecardiologia do RS foi implementado em 6 pequenas cidades na região noroeste e em 5 na região sul do RS. Neste período foram realizados 466 ECGs de urgência, com média de idade de 57 anos, sendo 221 (47,5%) do sexo feminino. A interpretação dos ECGs mos-

trou 25,94% com alterações agudas, 45,75% com alterações crônicas, e 13,67% com resultado normal; 11,79% não tinham laudo de ECG e em 2,83% o ECG foi feito para teste. Ocorreram 101 sessões de videoconsultoria para segunda opinião cardiológica através do Skype® (21,67% do total de casos). Foram transferidos 79 pacientes (16,95%) para centros especializados e 13 pacientes (2,78%) foram tratados com trombólise farmacológica na fase aguda de IAM. O programa de treinamento inicial envolveu a realização de duas reuniões regionais nas coordenadorias de saúde – regiões noroeste e sul – além de seis aulas de treinamento teórico-prático efetuadas nas instituições remotas. O programa de qualificação foi organizado e ministrado por cardiologistas, enfermeiras e profissionais de tecnologia da informação do IC-FUC, contando também com a participação de estudantes de graduação. As equipes remotas, como requisito mínimo, eram compostas por pelo menos um médico, uma enfermeira e um técnico local de informática. Através do programa presencial de qualificação profissional, com duração de quatro meses, 121 profissionais foram capacitados, sendo 67 na re-



Figura 1

gião noroeste e 54 na região sul do estado (FIGURA 1). Os temas das aulas compreenderam conhecimentos sobre telessaúde em geral; apresentação do projeto de telecardiologia do RS; fundamentos para a operação de computadores e uso da Internet; orientação técnica para uso do equipamento de eletrocardiografia digital e dos recursos de videocomunicação em tempo real; assistência cardiológica de urgência; estruturação de sala de pronto atendimento voltada ao atendimento de urgências médicas; novos conceitos no atendimento de infarto agudo do miocárdio e outras urgências cardiológicas, incluindo realização de trombólise farmacológica em regiões remotas.

Projeto Público de Telecardiologia do RS – Fase II

Na segunda fase, entre 2010-2011, o método foi expandido para 30 cidades, distribuídas em diferentes regiões entre o norte e o sul do estado. Para organizar e acompanhar o andamento do projeto foi constituído um comitê gestor, composto de seis membros, sendo 2 representantes do Centro de Telessaúde do IC-FUC, 2 membros da Secretaria Estadual da Saúde e 2 integrantes da Secretaria da Ciência e Tecnologia, com reuniões agendadas em periodicidade mensal. Foi construída uma Central de Telecardiologia 24h, através de uma reforma realizada junto ao prédio da emergência do IC-FUC. Esta central inclui uma sala específica para análises de tele-ECGs, um centro de capacitação profissional, uma sala de ensino a distância e equipamentos para o centro de processamento de dados (CPD) da Central 24h de Telecardiologia. Foram contratados nove cardiologistas para trabalhar tanto na rotina como na função de plantonistas da central, garantindo a operação ininterrupta do serviço. Em parceria com empresa do setor tecnológico, foi desenvolvido um método de videoconsultoria cardiológica que envolve a solicitação de segunda opinião cardiológica através de formulário digital. A integração desta última com a ferramenta de videoconsulta em tempo real permite a discussão de casos clínicos entre profissionais médicos. Os arquivos gerados pelas videoconsultorias – filme e ficha de videoconsultoria – são salvos no CPD do Centro de Telessaúde.

O processo de seleção dos municípios iniciado em 2010, envolveu, como primeiro passo, o envio de documento padrão de “manifesto de interesse”, por parte das autoridades municipais, respeitando os critérios técnicos de inclusão. Posteriormente, uma vez selecionados, os municípios assinaram um “termo de adesão” ao projeto, comprometendo-se formalmente em cumprir as diretrizes técnicas e definindo o local a ser instalado o equipamento, bem como indicando os profissionais para compor a equipe de telecardiologia (pelo menos cinco membros) da instituição remota. Um programa de qualificação das equipes

remotas foi elaborado pela equipe de capacitação multiprofissional do Centro de Telessaúde do IC-FUC sendo composta de 2 enfermeiras, 2 cardiologistas, 2 técnicos de informática e 2 gerentes administrativos. O programa combina um módulo inicial de treinamento presencial (duas sessões) com uma agenda de aulas e seminários transmitidos através de webconferência multiponto. Em 2011, o programa presencial realizou a capacitação técnica de 326 profissionais (médicos, enfermeiros, técnicos de TI e funcionários administrativos), sendo que 114 foram treinados no IC-FUC (aula inicial) e 212 nas instituições de saúde remotas durante a visita das equipes de capacitação (TABELA 1).

Local de Treinamento	Médicos	Enf. (a)	Téc. Enf. (b)	Admin. (c)	Inform. (d)	TOTAL
IC-FUC						
Centro de Telessaúde	31	32	25	0	26	114
Cidades Remotas	31	69	79	5	28	212
Total	62	101	104	5	54	326

Tabela 1

No mesmo período foram realizadas 64 webconferências pela plataforma “Blackboard Collaborate®”, sendo 19 sessões multiponto quinzenais sobre temas de Cardiologia e Telemedicina em geral e 45 sessões com abordagem de tópicos de Tele-enfermagem e de TIC. Por meio destas últimas, as equipes de enfermagem e



Figura 2

de informática dos pontos remotos receberam aulas e participaram de atividades de atualização profissional sob orientação da equipe de capacitação do Projeto de Telecardiologia do Centro de Telessaúde do IC-FUC (FIGURA 2).

A Central de Telecardiologia 24h do Centro de Telessaúde do IC-FUCRS iniciou suas atividades assistenciais em 16 de março de 2011. Até a data de 31 de dezembro de 2011, totalizando nove meses e meio de operação, foram analisados 5.519 tele-ECGs (FIGURA 3), sendo 2.957 do sexo feminino (53,58%). Do total, 731 foram casos agudos (13,25%), 2.106 normais (38,15%) e 2.682 apresentaram alterações crônicas ou inespecíficas (48,60%). Ocorreram 73 casos de Infarto Agudo do Miocárdio (1,32%) com supradesnivelamento do segmento S-T. Má qualidade técnica (interferência na gravação do ECG e inversão de posicionamento dos eletrodos) foi verificada em 93 exames (1,69%).



Figura 3

Neste período foram realizadas 36 consultorias (segunda opinião cardiológica) pela equipe da central 24h, sendo 16 casos pelo sistema de videoconsulta padrão do projeto, 15 através do Skype® e 5 por contato telefônico convencional.

DISCUSSÃO

Um dos grandes desafios sociais e assistenciais do presente é representado pelo crescimento populacional, pelo aumento da longevidade e consequente crescimento do número de pessoas portadoras de doenças crônicas. O Brasil, a exemplo de grande número de nações, possui as características ideais à implementação de projetos de Telessaúde. A sua imensa área territorial, aliada a uma população de cerca de 190 milhões de habitantes vivendo em condições sociais desiguais, constituem pesados obstáculos à plena e qualificada disponibilização de serviços de saúde. O desenvolvimento tecnológico das últimas décadas coloca à disposição de quase todas as áreas, inclusive do setor da

saúde, um número muito grande de ferramentas capazes de ampliar as ações de saúde e de educação. A Organização Mundial da Saúde (OMS), através de recente evento realizado na cidade do Rio de Janeiro – *World Conference on Social Determinants of Health* – e a Organização Pan Americana da Saúde (OPAS) por meio de resolução publicada sobre “*eHealth Strategy and Plan of Action*” alertam e recomendam aos estados membros que incentivem a adoção de estratégias de Telessaúde como forma de combater as inequidades mundiais no acesso aos serviços de saúde (5,6). No Rio Grande do Sul, o Projeto de Telecardiologia foi implementado através do estado como parte de um programa de saúde público denominado “Saúde Perto de Você”. A parceria estabelecida entre o IC-FUC e o governo do estado através de duas Secretarias – Saúde e Ciência e Tecnologia –, fornece o suporte financeiro e técnico para o estabelecimento e ampliação do projeto de natureza pública, incluindo o custeio da construção da Central de Telecardiologia 24 horas do IC-FUC, dos serviços de análise de eletrocardiogramas digitais e de videoconsultorias cardiológicas, bem como as despesas inerentes ao programa de capacitação dos profissionais remotos.

O estabelecimento de novos paradigmas de assistência à saúde pública - através de recursos de Telemedicina e de Telessaúde – pode aprimorar a qualidade dos cuidados disponibilizados aos pacientes, tornando-se elemento vital ao pleno desenvolvimento das nações (7). A expansão da rede de Telecardiologia do RS representa uma estratégia prática e eficiente, capaz de garantir a oferta imediata de serviços de saúde, alcançando aqueles que vivem em áreas distantes e carentes do estado. Estratégias cardiológicas assistenciais que propiciem o diagnóstico e a intervenção terapêutica precoce permitem obter elevadas reduções nas taxas de mortalidade (8). Os resultados dos primeiros anos do Projeto de Telecardiologia implementado no estado do Rio Grande do Sul são bastante promissores. Durante o primeiro ano da fase II, 2380 (43,12%) dos exames solicitados foram remetidos pelas instituições como potenciais urgências ou emergências. Através da análise dos tele-ECGs, 731 (13,25%) receberam o diagnóstico compatível com alguma forma de doença cardíaca aguda,

incluindo 73 casos de IAM com supradesnivelamento do segmento S-T. Por outro lado, à medida que a maioria absoluta dos exames – 4788 (86,75%) – foram diagnosticados como normais ou como portadores de alterações crônicas, foi possível evitar a necessidade de deslocamento emergencial de grande contingente de pacientes e de seus respectivos acompanhantes para realização de eletrocardiogramas em centros de referência.

Com o propósito de obter sucesso na implementação e garantir a sustentabilidade de serviços e de redes de telessaúde torna-se imperativo identificar e dedicar especial atenção à existência de barreiras geográficas e de infraestrutura tecnológica, assim como trabalhar os aspectos limitantes relacionados ao fator humano. A judiciosa análise de custo-benefício, não realizada neste trabalho, impõe-se como elemento chave em busca da consolidação da estratégia de telecardiologia proposta. Oportunidades educacionais disponibilizadas através de ferramentas da Web, ao alcance de profissionais remotos, podem ser de grande importância para aprimorar o conhecimento do mundo digital, constituindo-se em iniciativa valiosa para garantir a sustentabilidade de projetos inovadores de Telessaúde (9,10). No período de expansão deste projeto (fase II), um programa de qualificação profissional que combina aulas presenciais com sessões de webconferência multiponto resultou em 326 profissionais remotos treinados e na realização de 64 sessões de capacitação continuada transmitidas periodicamente por meio de sala virtual. A inclusão deste programa de educação em Telessaúde, focado em Telecardiologia, abriu uma nova janela de oportunidades voltada ao aprimoramento dos profissionais remotos participantes, desta forma propiciando reduzir a distância de conhecimentos – “*scientific gap*” – que separa os centros de médicos de referência das instituições de saúde remotas.

CONCLUSÃO

A recente transformação dos padrões de vida da comunidade mundial

originando a denominada “sociedade da informação” ocorre em paralelo ao processo de digitalização de quase todas as formas de relação da vida humana no planeta. A adoção de uma estratégia de Telecardiologia no RS há pouco mais de uma década, contempla o uso de ferramentas tecnológicas para obtenção de diagnóstico eletrocardiográfico, apoio à decisão terapêutica e educação continuada dos profissionais remotos. A ampliação, o aprimoramento e a sustentabilidade a longo prazo dependem de que barreiras de ordem tecnológica, administrativa, financeira e cultural sejam abordadas de forma ampla e com olhar voltado ao futuro.

Agradecimentos

Especial agradecimento é dirigido aos profissionais das instituições de saúde remotas do RS e à equipe do Centro de Telessaúde do IC-FUC, cujo dedicado trabalho permitiu a implementação e a continuidade deste trabalho através do estado. Também expressamos agradecimento ao Governo do RS, cujo apoio tem sido fundamental na estruturação desta iniciativa como estratégia estadual de saúde pública.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. The European Health Report 2002: the burden of ill health. Geneva: WHO, 2002.
2. Van de Werf F, Bax J, Betriu A, Blomstrom-Lundqvist C, Crea F, Falk V, et al. Management of acute myocardial infarction in patients presenting with persistent ST-segment elevation. *Eur Heart J* 2008 Dec; 29(23):2909-45.
3. Sparenberg A, Kalil R, Portal V. Ten years of a Tele-ECG system in the state of Rio Grande do Sul/Brazil: from a regional project to a Multipoint Network. *Global Telemedicine and eHealth Updates: Knowledge Resources* 2010;3:503-8.
4. Timm R, Lacerda B, Almeida T, Kalil R, Portal V, Sparenberg, A. Establishment of a multicenter telecardiology project in Rio Grande do Sul State/Brazil: a report about academical participation. *Global Telemedicine and eHealth Updates: Knowledge Resources* 2010;3:274-7.
5. World Health Organization. Rio political declaration on social determinants of health. World conference on social determinants of health; 2011 Oct 19-21; Rio de Janeiro, Brazil. Disponível em: <<http://www.who.int/sdhconference/declaration/en/>>. Acesso em 30 mar 2012.
6. World Health Organization. Directing Council Approves eHealth Strategy and Plan of Action. PAHO Resolution 2011 Sept 29. Disponível em: <<http://new.paho.org/blogs/kmc/?p=1259>>. Acesso: em: 30 mar 2012.
7. Knorr G. Bavaria. motor and partner for advanced health services. In: Blobel B, Pharow P, Nerlich M. EHealth: combining health telematics, telemedicine, biomedical engineering and bioinformatics to the edge. Amsterdam: Global Experts Summit Textbook, 2008. p. 193-7.
8. Lambert L, Brown K, Segal E, Brophy J, Rodes-Cabau J, Bogaty P. Association Between Timeliness of Reperfusion Therapy and Clinical Outcomes in ST-

Elevation Myocardial Infarction. JAMA Jun 2010; 303(21):2148-55.

9. Talib Z. , Sohani A. , Vyas V. , Vara S. , Moloo Z. , Sayed S, et al. Challenges and Opportunities of Implementing eHealth Solutions in Developing Countries - Case Studies in East Africa, including Telepathology and Medical Education Programs. Med-e-Tel, 2010 Apr 14-16; Luxembourg. Disponível em: <http://www.medetel.eu/download/2010/parallel_sessions/abstract/day1/Challenges_and_Opportunities.doc>. Acesso: em: 30 mar 2012.

10. Androuchko V, Nuq P. The role of education for the introduction of ehealth services in developing countries. Med-e-Tel, 2008; Luxembourg. Disponível em: <http://www.medetel.lu/download/2008/parallel_sessions/presentation/day1/the_role_of_education.pdf>. Acesso: em: 30 mar 2012.