

El uso de la telemedicina en cardiología en Brasil



André Luís Fernandes dos Santos	Maestro de la Medicina Veterinaria. Doctor en Ciencias. Laboratorio de las proteínas musculares y Comparado Histopatología del Genoma Humano estudio del Departamento de Genética Centro y Biología Evolutiva Instituto de Biociencia - Universidad de São Paulo. Rua do Matão, 106 - carril 13- código postal 05508-090 Tel (11) 3091-7966 r 56 Address: Rua do Matão, 106 - carril 13- código postal 05508-090 Correo Electrónico: andr_vet@yahoo.com.br Lattes: http://lattes.cnpq.br/8542523704354745
Emanuel de Jesus Soares de Sousa	Licenciado en Medicina y Master en Motricidad Humana por la Universidad Federal de Pará (UEPA).
Ana Carolina de Castro Ribeiro Head	Estudiante de bachillerato y medicina graduada de la Universidad Estatal de Pará (UEPA).
Ramona Carvalho Barros	Licenciada en medicina por la Universidad Estatal de Pará (UEPA). Director de Extensión de la Liga de Urgencias y Emergencias Académicas de Pará, director de IFMSA Brasil LC UEPA.
Rodrigo Luiz Martins Pantoj	Licenciado en medicina por la Universidad Estatal de Pará (UEPA).
Kleber Pinto Ladislau	Licenciado en medicina por la Universidad Estatal de Pará (UEPA).

Fecha de Recepción: Septiembre 30, 2019 | Fecha de Aprobación: Noviembre 20, 2019

Resumen

Introducción El objetivo de este artículo fue analizar las contribuciones de la telemedicina en el diagnóstico y tratamiento de las principales cardiopatías en el Brasil. **Método:** Fueron utilizadas, como fuente de datos, periódicos indexados en el Google Académico y en el PubMed. **Resultados:** Los criterios de selección incluyeron la prospección de artículos publicados, preferencialmente entre 2000 a 2019, en portugués o inglés, incluyendo relatos de casos y otros artículos de revisión de literatura. El telediagnóstico, particularmente envolviendo el Elehocardiograma genera economía financiera a los municipios y puede aumentar la posibilidad de los acometidos por el Infarto del Miocardio de sobrevivir. **Conclusión:** aún es necesario mejorar la conectividad de los municipios a la internet, pero es posible observar esfuerzos en este sentido.

Palabras-clave: Telemedicina; Telediagnóstico; Telecardiología; ECG; Electrocardiograma.

Abstract

The use of telemedicine in cardiology in Brazil. **Introdução** The objective of this article was to analyze the contributions of telemedicine in the diagnosis and treatment of the main cardiopathies in Brazil. **Method:** It was used, as data source, journals indexed in Academic Google and in PubMed. **Results:** The selection criteria included the prospection of published articles, preferably, between 2000 to 2019, in Portuguese or English, including case reports and other literature revision articles. The telediagnosis, particularly involving Elehocardiograma, generates financial economy to the municipalities and can increase the chance of the afflicted by Infarto del Miocardio of surviving. **Conclusion:** it is still necessary to improve the connectivity of the municipalities to the internet, but it is possible to observe efforts in this sense.

Keywords: Telemedicine, Telediagnosis, Telecardiology, EKG, Electrocardiogram.

Resumo

O uso da telemedicina em Cardiologia no Brasil. **Introdução:** O objetivo deste artigo analisa as contribuições da telemedicina no diagnóstico e tratamento das principais cardiopatias do Brasil. **Método:** Serão utilizados, como fonte de dados, jornais indexados no Google Acadêmico e no PubMed. **Resultados:** Os critérios de seleção incluirão a prospecção de artigos publicados, preferencialmente entre 2000 e 2019, em português ou inglês, incluindo relatos de casos e outros artigos de revisão de literatura. O telediagnóstico, particularmente envolvido o Eletrocardiograma, gera economia financeira para os municípios e pode aumentar a possibilidade de sobrevivência dos indivíduos acometidos por Infarto Agudo do Miocárdio. **Conclusão:** Ainda é necessário melhorar a conectividade dos municípios à Internet, mas é possível observar esforços nesse sentido.

Palavras-chave: Telemedicina; Telediagnóstico; Telecardiologia; ECG. Eletrocardiograma.

Introducción

La telemedicina es la prestación de servicios de salud utilizando tecnologías de comunicación. Se caracteriza por la presencia de un paciente e un (o dos) profesionales del área de salud, que no están en el mismo local. Es de extrema relevancia en Brasil, por el hecho de que las unidades básicas de salud y de rápida atención (UBS y UPA, respectivamente) y los hospitales secundarios están localizados en diversas regiones del territorio nacional, generalmente distantes de los grandes centros urbanos, donde comúnmente están los centros/institutos especializados (hospitales terciarios)¹. Por lo tanto, la experiencia de los especialistas de los hospitales terciarios puede incrementar el tratamiento de las emergencias en las llamadas unidades remotas de atendimento (URA), dando soporte al diagnóstico/tratamiento de los enfermos a los médicos no especialistas².

Acciones en telemedicina pueden ser clasificadas en dos grupos: actividades clínico-quirúrgicas y de enseñanza. Las actividades de enseñanza incluyen las teleconferencias, telecursos y sitios educativos en la internet. Ya las actividades clínico-quirúrgicas incluyen 1) teleatendimiento (comunicación entre el paciente y el servicio médico); 2) teleconsulta (es la realización de una consulta médica entre dos puntos remotos, pudiendo ser síncrona o asíncrona); 3) telemonitorización (monitorización de los parámetros fisiológicos de un paciente, a partir de un electrocardiograma, por ejemplo); 4) telecirugía (procedimiento donde médico y paciente están en ambientes distintos) y 5) telediagnóstico (envío de los exámenes complementares del paciente para la evaluación y diagnóstico remoto)³.

El telediagnóstico tuvo su inicio en 1950, cuando un examen radiológico fue transmitido por fax en los Estados Unidos⁴; pero fue a partir de los años 90 que esa modalidad de diagnóstico fue vista como una forma de driblar la dificultad de accesos a exámenes complementares en áreas lejanas⁵.

El Decreto del MS nº 2.546 define el telediagnóstico como "el servicio autónomo que utiliza las tecnologías de informaciones y comunicaciones para apoyar el diagnóstico a través de distancias geográficas y temporales"⁶. Una de las características del telediagnóstico es que el examen complementar es realizado en las UBS o UPA y su laudo es realizado en centros de referencia, sin la necesidad de un especialista en el momento de su realización; se acredita que esa modalidad de diagnóstico pueda generar disminución de los costos, por evitar desplazamientos de pacientes y especialistas, además de posibilitar el acceso a los pacientes que residen en áreas remotas del país.

Las enfermedades cardiovasculares se constituyen en la principal causa de muerte en el Brasil, respondiendo por cerca de 30% de los óbitos. Aunque comúnmente asociadas al modo de vida de las grandes ciudades, son también la principal causa de muerte en ciudades de pequeño y medio porte, donde se observa elevada prevalencia de los factores de riesgo cardiovasculares⁷.

El síndrome coronario agudo tiene elevada mortalidad prehospitalaria y casi 40% de los acometidos viene a fallecer antes de recibir los primeros auxilios. Por eso la cardiología es un campo fértil para la aplicación de telediagnóstico.⁸

La monitorización remota de los parámetros cardiovasculares, como presión arterial y trazado electrocardiográfico, son fundamentales en las emergencias e intervención médica inmediata. En estos casos el telediagnóstico es fundamental, es especial el electrocardiograma (ECG) es el ecocardiograma (ECO), el diagnóstico, tratamiento ambulatorio, pronóstico y tratamiento definitivo de cardiopatías graves³. El ECG es fundamental para el diagnóstico de las arritmias, del infarto agudo de miocardio (IAM) y en el acompañamiento de los pacientes en tratamiento⁹. Posee la ventaja de ser un método con parámetros bien establecidos, tener bajo costo y grande sensibilidad en la detección de las anomalías del ritmo cardíaco^{7,8}. El rizado del ECG era y aun puede ser transmitido por fax o email, o sea, con tecnologías más simples que las actuales. El objetivo de este artículo fue analizar, a partir de una revisión sistemática de la literatura, las contribuciones de la telemedicina en el diagnóstico y tratamiento de las principales cardiopatías en nuestro país. Factores económicos y ligados a la administración pública, cuando pertinentes, también serán analizados.

Metodo

Este artículo es una pesquisa bibliográfica sobre la telemedicina en el Brasil. Fueran utilizados, como fuente de datos, periódicos indexados en el Google Académico y en el PubMed. Los criterios de selección incluyeran la prospección de artículos publicados, preferencialmente, entre 2000 y 2019, en portugués o inglés, incluyendo relatos de casos y otros artículos de revisión de la literatura. Los descriptores utilizados (en portugués y el respectivo termo en inglés) fueran: "diagnóstico remoto"; ECG; electrocardiografía; "ECG remoto"; "electrocardiografía remota"; telecardiología; "telediagnóstico ECG". Excluyeran-se los artículos que no poseían contenido relacionado con el telediagnóstico o telediagnóstico en Cardiología.

Resultados

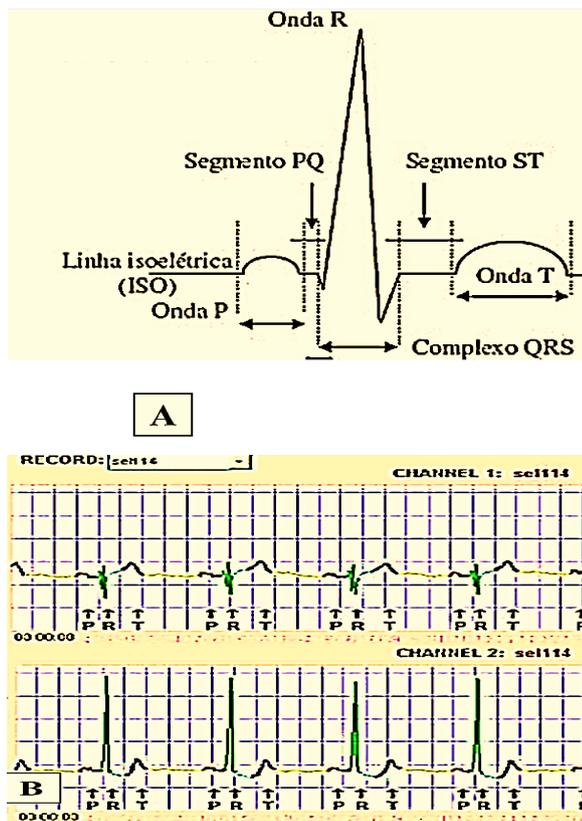
El uso del telediagnóstico en ECG (tele/ECG) amplió su acceso y redujo los encaminamientos para las emergencias, pues muchos pacientes podrían ser tratados en otros niveles de cuidado constataran que la relación costo-beneficio del tele/ECG fue siempre favorable; con base en un ECG de costo medio de R\$ 28,92, los autores observaron que la economía en el tele/ECG varió de R\$ 2,00 a R\$ 20,91, a depender de los costos embutidos considerados (en la mayor economía fueran considerados costos de transporte, oportunidad del individuo y de alimentación)^{7,10}.

Actualmente tiene ganado destaque una modalidad de teleseguimiento de pacientes cardíopatas crónicos, a fin de acompañar el tratamiento y su evolución, la llamada Telecardiología a domicilio. La Telecardiología es una rama de

la Telemedicina, en la cual se estudia la aplicación de las tecnologías de la información y comunicación en la práctica cardiológica⁹. Esta modalidad suma a los esfuerzos de servicios de asistencia domiciliarios ya existentes con el seguimiento más eficaz del ECG, presión arterial, glucemia, entre otros¹¹.

El Proyecto Telecardio: Telecardiología a Servicio del Paciente en Ambientes Hospitalarios y Residenciales, desarrollados de un sistema de seguimiento de la actividad eléctrica del corazón, en pacientes crónicos. Una de sus vertientes está en el seguimiento domiciliario, donde la señal del ECG es adquirido por un aparato holter y transmitido por un computador remoto, que lo transmite a una central de seguimiento. El médico especialista del paciente puede interactuar con el sistema, acompañando los datos a partir de un computador desktop, notebook o dispositivos móviles multifuncionales. En este sistema es posible determinar el intervalo R-R (distancia entre dos batimientos consecutivos) y desvíos en el segmento ST; en el caso del intervalo R-R es posible acompañar la frecuencia cardiaca (FC), que es inversamente proporcional a la amplitud del referido intervalo, mientras el desvío de segmento ST indican isquemias miocárdicas (muchas veces en pacientes asintomáticos¹¹). En la figura 1 tenemos el trazado electrocardiográfico estándar (A) y el trazado de un paciente (B).

Figura 1 – Trazado electrocardiográfico estándar (A) y el trazado de un paciente (B)



Fuente: ANDREÃO; FILHO; CALVI, 2015.

El proyecto Minas Telecardio se propuso a implantar la telecardiología en 82 municipios del estado de Minas Gerais y para eso realizó un estudio piloto en 10 municipios, siendo que todos poseían un electrocardiógrafo convencional y 40% de estos poseían cardiólogo para atendimento semanal. Sin embargo, la presencia de un especialista no evitaba el encaminamiento de los pacientes para otros municipios para la realización del ECG. Una de las expectativas de los gestores municipales era con la disminución de los costos con el encaminamiento de los pacientes; ya la expectativa de los médicos, además de la realización del telediagnóstico, era la oportunidad de educación permanente, ya que sería posible la interacción con especialistas en los hospitales universitarios⁸.

Una de las preocupaciones del proyecto Minas Telecardio era también con la calidad de las conexiones. Para testar la calidad de las mismas se escogió 22 municipios, que fueran evaluados durante 30 días y as conexiones recibieron notas en una escala de 0 a 5 (5-óptimo, 4-bueno, 3-razonable, 1-terrible, 0-no testó). Las diez ciudades con mejores conexiones fueran (entre paréntesis tipo de conexión y velocidad, respectivamente):

Nota 5: Buenópolis (radio, 64 Kbps);

Nota 4: Augusto de Lima (radio, 128 Kbps); Crucilândia (radio, 128 Kbps); Moeda (satélite, 64 Kbps); Morada Nova (radio, 256 Kbps); Quartel Geral (radio, 256 Kbps);

Nota 3: Cachoeira da Prata (radio, 256 Kbps); Inimutaba (radio, 128 Kbps); Pequi (radio, 128 Kbps);

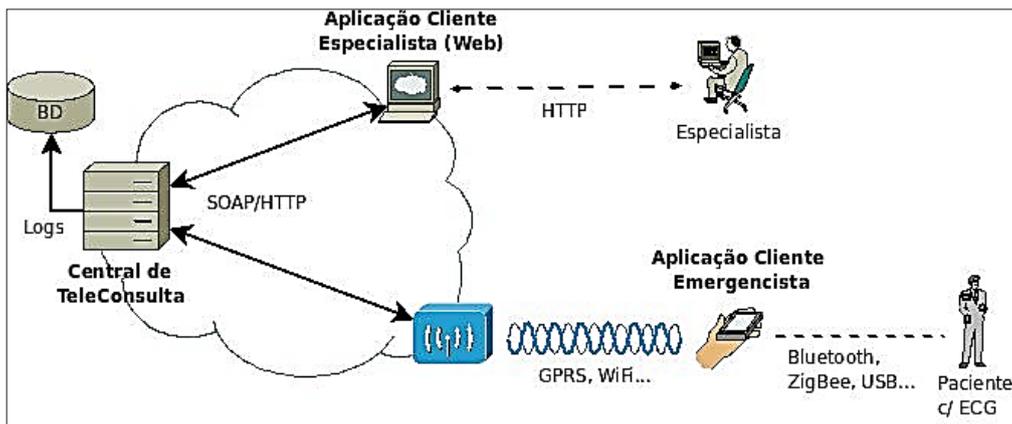
Nota 1: Belo Vale (satélite, 64 Kbps)⁸.

En la implantación del proyecto los municipios señalados arriba presentaron otra realidad en termos de conexión, producto de las orientaciones dadas a los gestores por los miembros responsables por la implantación del proyecto. Tantos que los municipios de Cachoeira Paulista e Inimutaba obtuvieran nota 4, en cuanto Pequi obtuvo nota 5⁸.

Teixeira IM¹² relatan su experiencia con el sistema AToMS (AMI Teleconsulta & Sistema de Seguimiento), que propone "llevar a través de tecnologías de comunicación inalámbrica, el conocimiento de un especialista hasta el local donde el paciente afectado por el IAM recibe su primer atendimento por el equipo de emergencia".

El AToMS es un sistema aún en fase de evaluación, que objetiva una reducción en el tiempo entre el surgimiento de los primeros síntomas del IAM y la administración de la terapia trombolítica, facto que aumenta la posibilidad de suceso terapéutico en locales de difícil acceso. Su Central de Teleconsulta gerencia la troca de informaciones entre los médicos de emergencias y especialistas registrados. El paciente es una aplicación ejecutada a un PDA o laptop, ligado a un dispositivo portátil de adquisición del ECG digital; esa aplicación compondrá 1) el registro de atendimento, 2) las informaciones clínicas del paciente, 3) la captura del ECG y 4) en el envío de mensajes de chat y del trazado electrocardiográfico a los especialistas¹². En la figura 2 tenemos una visión general del sistema.

Figura 2 – Visión general del sistema AToMS Fuente: (TEIXEIRA IM, 2009)¹².



Source: (TEIXEIRA IM, 2009)¹².

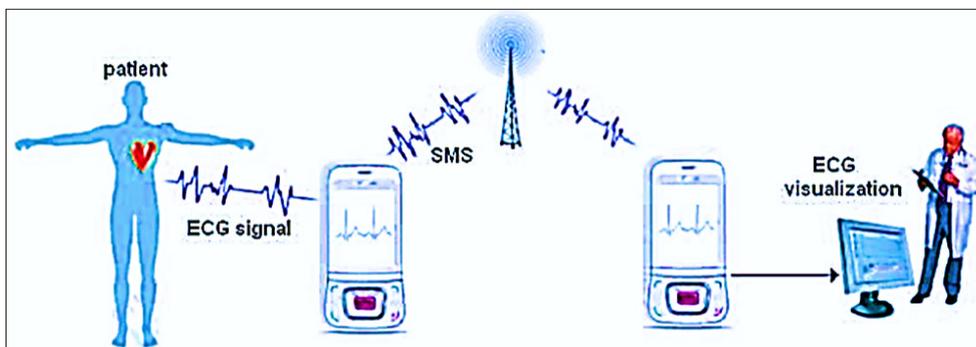
Según Canabarro APF, Cardoso CS⁹, “las tecnologías digitales disponibles para la adquisición y transmisión de ECGs aún poseen alto valor agregado y utilizan equipamientos que difícilmente están disponibles en centros sanitarios [...]”.

Con el objetivo de disminuir los costos se puede optar por tomar una foto del ECG, con un Smartphone o Tablet y enviar la imagen, el llamado foto-ECG; pero es importante garantizar que calidad del esquema de adquisición y visualización de las imágenes digitalizadas⁹.

Canabarro APF, Cardoso CS⁹ utilizaron cincuenta ECG impresos en papel milimetrado, adquiridos de la Junta de Salud del Hospital de la Aeronáutica de Canoas-RS, en cual solamente estaban registrados sexo y edad de los pacientes; esos ECG fueran presentados a los médicos en momentos distintos de la foto-ECG, para evitar la memorización por los profesionales. Para la captura de los ECG fueran utilizados dos dispositivos: una camera digital Canon® (modelo IXUS 220 HS/resolución 0,3 megapixel) y un teléfono celular Nokia® con camera acoplada (modelo 5130/resolución 2,0 megapixel), siendo que las resoluciones elegidas corresponden a la resolución mínima de los respectivos dispositivos. Fueran obtenidas 50 imágenes con cada dispositivo, totalizando 100 foto-ECG. Los resultados obtenidos por Canabarro APF. (2013)⁹ fueran de 72% de concordancia entre los exámenes impresos y obtenidos por la camera digital, y de 74% de los obtenidos por el celular, después análisis de los especialistas.

Las señales del ECG pueden ser transmitidos por Short Message Service, conocido como SMS. Las ventajas del SMS serian la utilización de teléfonos celulares de bajo costo y la posibilidad de atngir una población de bajos ingresos, periférica a los grandes centros urbanos. El Comité Gestor de la Internet en el Brasil (CGI.br) realizó una investigación en el año de 2008, con 13.359 personas, que constató que mitad de los brasileños que poseían celulares usaban mensajes de texto y que enviaban, en media, 10 mensajes por mes. Para que el ECG sea transmitido por SMS será necesario instalar en el celular un dispositivo de adquisición y procesamiento de señales electrocardiográficas; esta señal deberá ser comprimido para permitir su envío del celular del paciente para el celular del médico, que transferirá para su computador, como esquematizado en la figura 3¹³.

Figura 3- Esquema general del ECG móvil



Fuente: (PEREIRA TP, 2010)¹³

En relación a los médicos LACERDA TC¹⁴ citan que una de las principales causas de baja adhesión a la telemedicina es rendimiento pobre en relación a la usabilidad de un sistema. Con el objetivo de mejorar la usabilidad de un sistema para la elaboración de laudos de ECG, LACERDA TC¹⁴ alteran el modo de interacción del médico con el sistema de free text (FT) para el llamado modo estructurado (SR) y aplicaron testes de satisfacción, evaluaciones heurísticas y evaluaciones basadas en modelo; los resultados mostraron que el relleno del laudo en FT es, al menos, 14 segundos mayor de que en relación al SR; en relación al índice de satisfacción fue utilizado el cuestionario Sytem Usability Scale (SUS, una escala de 0 a 100), en cual el índice de satisfacción medio en el sistema FT fue de 58,75, en cuanto el SR fue de 77,5. Con los resultados los autores concluyeron que la interacción SR es más eficiente y satisfactoria que la interacción FT.

Conclusion

Se puede concluir, a partir de los estudios consultados, de que el uso de la telemedicina en el área de cardiología es bastante prometedor en nuestro país. El telediagnóstico, particularmente envolviendo el ECG, genera economía financiera a los municipios y puede aumentar la posibilidad de los acometidos por el IAM de sobrevivir. Aun es necesario mejorar la conectividad de los municipios a la internet, pero es posible observar esfuerzos en este sentido.

Referencias

1. Junior MTO, Canesin MF, Marcolino MS, Ribeiro ALP, Carvalho ACC, Reddy S. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Diretriz de Telecardiologia no Cuidado de Pacientes com Síndrome Coronariana Aguda e Outras Doenças Cardíacas. Arq. Bras. Cardiol. (Supl.1) 2015a;104(5):1-26.
2. Junior MTO, Paula LJC, Marcolino MS, Canesin MF. Resumo Executivo-Diretriz de Telecardiologia no Cuidado de Pacientes com Síndrome Coronariana Aguda e Outras Doenças Cardíacas. Arq. Bras. Cardiol. 2015b;105(2):105-111.
3. Mattos SS, Moser L, Severi R, Hedayoglu F. Telemedicina em Cardiologia Pediátrica e Fetal. Revista Brasileira de Ecocardiografia. 2002;15(2):63-70.
4. Zundel KM. Telemedicine: history, applications, and impact on librarianship. Bulletin of the Medical Library Association. 1996;84(1):71-79.
5. Brasil. Ministério da Saúde e Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Manual de Telessaúde para Atenção Básica/Atenção Primária a Saúde. Brasília, 2012.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria nº 2.546, de 27 de outubro de 2011. Redefine e amplia o Programa Telessaúde Brasil, que passa a ser denominado Programa Nacional Telessaúde Brasil Redes (Telessaúde Brasil Redes). Brasília, 2011. Disponível em: <<http://www.brasilsus.com.br/legislacoes/gm/110256-2546.html>>. Acesso em: 29 ago.2019.
7. Andrade MV, Maia AC, Cardoso CS, Alkmim MB, Ribeiro ALP. Custo-Benefício do Serviço de Telecardiologia no Estado de Minas Gerais: Projeto Minas Telecardio. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 2011;9(4):307-316. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2011005000080>.
8. Alkmim MBM, Ribeiro ALP, Cardoso CS, Pereira LFS, Lessa PC. (2006). Minas Telecardio-Implantação de Telecardiologia no Serviço Público de Saúde do Interior de Minas Gerais. In: X Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, Florianópolis, 2006.
9. Canabarro APF, Schwabert ÂM, Cardoso RB, Valdez CF, Trindade CS, de Oliveira HW, Lamadrid IG, Russomano T. Avaliação do foto-eletrocardiograma como ferramenta de Cardoso CS, Ribeiro ALP, Castro RLV, César CC, Caiaffa WT. Implementation of a cardiology care program in remote areas in Brazil: influence of governability. Rural and remote health, Australia. 2010;10(3):1472.
10. Molinari G, Valbusa A, Terrizzano M, Bazzano M, Torelli L, Girardi N, Barsotti A. Nine years' experience of telecardiology in primary care. Journal of telemedicine and telecare. 2004;10(5):249-253. Disponível em: <https://doi.org/10.1258/1357633042026297>.
11. Andreão RV, Filho JGP, Calvi CZ. TeleCardio – Telecardiologia a Serviço de Pacientes Hospitalizados em Domicílio. In: X Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, Florianópolis, 2006.
12. Teixeira IM, Viçoso RP, Correa BSP, Gomes, ATA, Ziviani A. Suporte Remoto ao Atendimento Médico Emergencial via Dispositivos Móveis. In: Workshop de Informática Médica (WIM), 2009.
13. Pereira TP, Araujo APL, Souza CP. Um método de compressão de sinais eletrocardiográficos para uso de SMS em sistemas móveis. In: La Novena Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática (CISCI), Orlando, 2010. segunda opinião formativa. Scientia Medica. 2013;23(4):219-225.

Source: Elaborated by the Author.

14. Lacerda TC, Wangenheim CG, Wangenhiem AV, Giuliano I. Avaliação Comparativa da Usabilidade de Abordagens de Provimento de Laudos em Telecardiologia, In: XIII Congresso Brasileiro de Informática em Saúde. 2012; 1 Curitiba.

Indicación de responsabilidad: ninguna

Financiación: Sin fondos de financiación

Conflictos de interese: El autor declara que no tiene ningún conflicto de interés en el contenido del presente trabajo.

Como citar ese artículo:

Dos Santos ALF. The use of telemedicine in cardiology in Brazil/El uso de la telemedicina en cardiología en Brasil. Latin Am J of Telehealth. Brasil. 2019;6(2). 143 - 148. ISSN: 2175_2990.