

## Desenvolvimento e teste de um *software* de monitoramento de mensagens de texto (SMS) para pacientes com insuficiência cardíaca descompensada\*

Leticia Lopez Pedraza<sup>1</sup>

 <https://orcid.org/0000-0003-3557-375X>

João Ricardo Wagner de Moraes<sup>1</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-5038-2495>

Eneida Rejane Rabelo-Silva<sup>2,3</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-4374-4419>

Objetivo: desenvolver e testar um *software* de monitoramento de SMS para pacientes com insuficiência cardíaca aguda descompensada. Método: o modelo em cascata foi utilizado para o desenvolvimento do *software*. Todas as funcionalidades do *software* foram definidas, os módulos do programa foram codificados e os testes foram realizados com o objetivo de assegurar bom desempenho. Dez pacientes participaram do teste do protótipo. Resultados: o sistema envia dois tipos de mensagens: perguntas que devem ser respondidas pelos pacientes e reforços educativos unilaterais. O sistema também aciona alarmes no caso de não haver resposta por parte do paciente ou de acordo com um fluxograma criado pela equipe para detectar congestão nos pacientes. Um total de 267 mensagens foram enviadas, das quais, 247 foram respondidas. O alarme foi ativado sete vezes: três pacientes acordaram com falta de ar por duas noites consecutivas e quatro pacientes se sentiram fatigados por dois dias consecutivos. Todos os pacientes tomaram suas medicações durante o seguimento. A enfermeira do estudo instruiu os pacientes que tiveram alarme. Conclusão: o *software* SMS foi desenvolvido com sucesso e teve alta taxa de resposta. Também obtivemos evidência preliminar indicando melhor autogestão de IC. Neste sentido, a telessaúde se apresenta como uma alternativa promissora no tratamento de doenças crônicas.

Descritores: Telemedicina; Insuficiência Cardíaca; Informática Médica; Monitorização; Mensagem de Texto; Educação em Enfermagem.

\* Apoio financeiro do Fundo de Incentivo à Pesquisa e Eventos (FIPE) do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil.

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

<sup>2</sup> Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Serviço de Cardiologia, Grupo de Insuficiência Cardíaca e Transplante Cardíaco, Porto Alegre, RS, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Enfermagem, Departamento de Enfermagem Médico-Cirúrgica, Porto Alegre, RS, Brasil.

### Como citar este artigo

Pedraza LL, Moraes JRW, Rabelo-Silva ER. Development and testing of a text messaging (SMS) monitoring software application for acute decompensated heart failure patients. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2020;28:e3301.

[Access    ]; Available in:  . DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.3519.3301>.

mês dia ano

URL

## Introdução

Hospitalizações por insuficiência cardíaca (IC) em hospitais públicos brasileiros representam aproximadamente 28% de todas as internações por doenças cardiovasculares e 2% de todas as doenças<sup>(1)</sup>. IC na população idosa é a principal causa de internações no país. Outra informação alarmante que está relacionada à alta taxa de mortalidade é a estimativa de que 2% a 17% dos pacientes admitidos por IC morrem no hospital; sobrevida é maior entre pacientes assistidos em regime ambulatorial por causa da estabilidade<sup>(2)</sup>.

Além disso, a incidência de IC tem sido mais alta do que outras doenças cardiovasculares<sup>(3-4)</sup> resultando em altos custos<sup>(5)</sup>. Estes custos se referem à soma de vários componentes, incluindo o manejo de descompensação aguda, consultas clínicas, medicamentos, atendimento domiciliar e o aumento do custo de dispositivos implantáveis<sup>(6-8)</sup>. Apesar de todos os avanços na atenção prestada aos pacientes com IC, os resultados após alta hospitalar estão aquém do esperado<sup>(9)</sup>. Novas estratégias e abordagens são necessárias no atual panorama mundial da epidemiologia da IC, tanto em termos de rehospitalização como morbidades causadas por esta síndrome clínica<sup>(10-11)</sup>.

Nesse cenário podemos nos beneficiar de estudos recentes que têm mostrado que a telessaúde pode ser uma alternativa promissora no manejo de doenças crônicas<sup>(12-14)</sup>. Programas de seguimento e educação envolvendo metodologias e tecnologias complexas podem ter aplicabilidade prática limitada no Brasil, considerando as peculiaridades sociais, econômicas e sociais do país.

A tecnologia móvel, especialmente o SMS (*Short Message Service*) [Serviço de Mensagem Curta] surgiu como uma plataforma promissora para o manejo de doenças crônicas para populações de baixa renda<sup>(15-17)</sup> por conta das altas taxas de utilização entre os vários grupos socioeconômicos<sup>(18-20)</sup>. Pesquisadores da área da Saúde Pública têm procurado otimizar o uso desta modalidade de comunicação potencialmente revolucionária, desenvolvendo e testando intervenções por SMS projetadas para fornecer informações que resultam em melhores resultados de saúde e/ou mudança de comportamentos de saúde. Em pouco mais de uma década de pesquisa inovadora, dezenas de estudos e mais de 20 revisões sistemáticas e metanálises têm sido conduzidas para explorar o potencial do SMS para a saúde pública<sup>(21)</sup>.

Desta forma, o SMS parece ser uma possibilidade promissora porque é uma tecnologia simples e de baixo custo que facilita o monitoramento individualizado de pacientes em tempo real. O telemonitoramento de

pacientes com IC permitirá evitar e reduzir sintomas congestivos, assim como identificar precocemente os sinais clínicos de deterioração através de um sistema rigoroso de monitoramento de sinais e sintomas<sup>(22-23)</sup>. Portanto, esta tecnologia permitirá detectar precocemente IC descompensada através de intervenção em tempo real, obtendo melhores resultados e reduzindo os custos do sistema de saúde<sup>(24)</sup>.

Não temos conhecimento, até o momento, se algum protótipo de monitoramento por SMS está sendo desenvolvido como estratégia de seguimento de pacientes com IC recentemente hospitalizados num hospital público de ensino. Para preencher esta lacuna, o objetivo deste estudo foi desenvolver e testar um protótipo para monitoramento por SMS de pacientes com IC.

## Método

Este é um estudo de desenvolvimento de um *software* de monitoramento remoto de pacientes com IC aguda descompensada.

O sistema proposto é uma solução de interface com o paciente baseada na troca de mensagens por SMS, combinando recursos de mobilidade encontrados em aplicativo móveis, que além da simplicidade, é mais acessível para a população. O *software* permite que respostas enviadas a perguntas fechadas desenvolvidas previamente (com opção de respostas sim/não ou valores numéricos) sejam analisadas em tempo real.

O modelo em cascata foi usado no desenvolvimento do software:

1) Especificação: O propósito desta etapa foi definir de forma detalhada todas as funcionalidades que o protótipo deveria conter. Esta etapa foi fundamental para que o desenvolvimento fosse rápido e com baixa taxa de retrabalho. Várias reuniões foram realizadas com a equipe multidisciplinar para determinar o conteúdo e número de mensagens.

2) Desenvolvimento: O propósito desta etapa foi codificar os módulos do software para que todas as especificações estabelecidas previamente fossem atendidas. O sistema apresenta quatro módulos:

- Interface gráfica: forma de comunicação estabelecida entre o usuário e o software. Este módulo compreende o desenvolvimento de toda a interface do usuário com o sistema como campos do formulário, botões, geração de gráficos e outros elementos gráficos necessários (Figura 1).
- Banco de dados: armazena as diferentes informações – lista de pacientes e seus dados e registro de eventos, entre outros.
- Enviar e receber mensagens por SMS

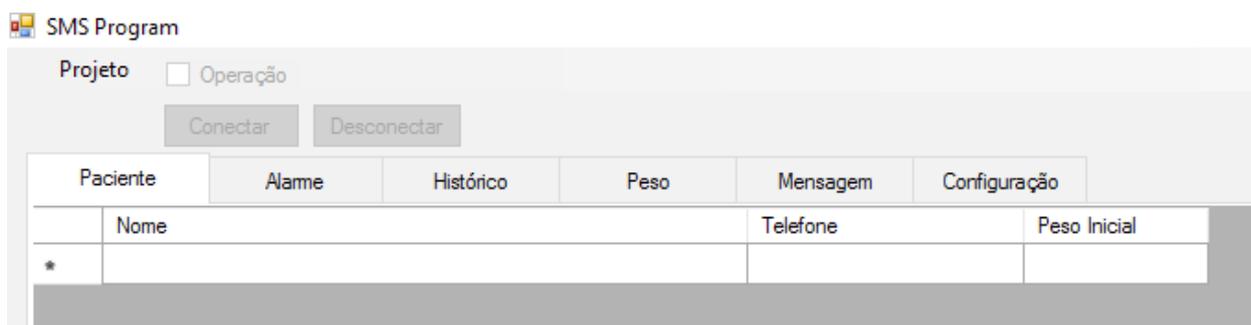


Figura 1 – Interface

- Funcionalidades: as funcionalidades do sistema resultam da integração dos módulos descritos previamente e que são divididos entre automaticamente executados pelo sistema e executados através de comandos de um operador.

Os recursos executados automaticamente permitem monitorar registros de dados e executar a verificação de todos os usuários usando o fluxograma criado pela equipe. Essas verificações incluem aspectos tais como “tendência a ganhar peso” e “falta de resposta”, entre outras. Se uma determinada tendência é identificada, o sistema soa o alarme e envia a informação para o paciente e para a pessoa responsável por gerenciar o sistema no hospital onde o monitoramento está sendo realizado.

Através de funções executadas por comandos, o profissional pode usar certos recursos como adicionar/editar usuários, visualizar o histórico de pacientes e alarmes.

3) Verificação: baseada no desempenho de diferentes tipos de testes, incluindo testes de desempenho e limites operacionais.

Para que um sistema seja usado simultaneamente em lugares distintos, o mesmo é executado em um servidor e o acesso ao sistema é feito via Web. Portanto, permite ganho de escala na utilização, sem a necessidade de ferramentas específicas de *software* para os equipamentos usados nos hospitais. Ao mesmo tempo o sistema limita o acesso aos pacientes de um hospital específico de forma a garantir a privacidade de informações.

A infraestrutura do sistema proposta é mostrada na Figura 2.

Os principais componentes da arquitetura do sistema incluem:

- Equipamento: Computadores convencionais com conexão de internet e/ou intranet. Não são necessários equipamentos específicos.
- Servidor: dispositivo responsável pela execução lógica do sistema, banco de dados e interface com o *Global System Modem for Mobile Communications (GSM)* [Modem de Sistema Global para Comunicações Móveis].

- Modem GSM: Equipamento que envia e recebe mensagens do tipo SMS.
- Telefone celular do paciente: Interface do paciente para receber e enviar mensagens SMS. Não há requisitos para sistemas operacionais, marcas ou modelos. O aparelho deve apenas ter suporte para SMS, funcionalidade básica de todos os dispositivos comercializados nos últimos 10 anos.

*Coleta de dados e seleção dos participantes para o estudo teste:* Investigamos o uso do *software* durante um período de três meses a partir de setembro de 2017. Todos os pacientes eram adultos, ambos os sexos, com um diagnóstico de insuficiência cardíaca independente da etiologia, com fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE)  $\leq 45\%$ , alfabetizados (ou com um cuidador alfabetizado), e tinham telefone disponível para contato após alta hospitalar. Pacientes com sequelas neurológicas ou cognitivas que os impediam de responder mensagens e pacientes institucionalizados foram excluídos. Pacientes que tinham um parente ou cuidador que não apresentasse estas condições poderiam ser incluídos no estudo.

Planejamos o teste do *software* e logística propostos para o desenvolvimento deste estudo. Dez pacientes foram convidados para o teste. Os pacientes foram abordados durante a hospitalização e, após consentimento, receberam todas as recomendações pertinentes e puderam esclarecer dúvidas nas visitas subsequentes. Neste estágio, o paciente recebia um manual de cuidado com as informações mais importantes sobre o protótipo. De acordo com a literatura, rehospitalizações são mais frequentes nas primeiras semanas após a alta<sup>(25)</sup>. Por esta razão, os pacientes receberam mensagens durante a primeira semana após a alta hospitalar.

O programa desenvolvido enviou dois tipos de mensagens:

- Feedback:* Perguntas que devem ser respondidas pelos pacientes. O sistema enviou duas mensagens pela manhã e duas à noite.

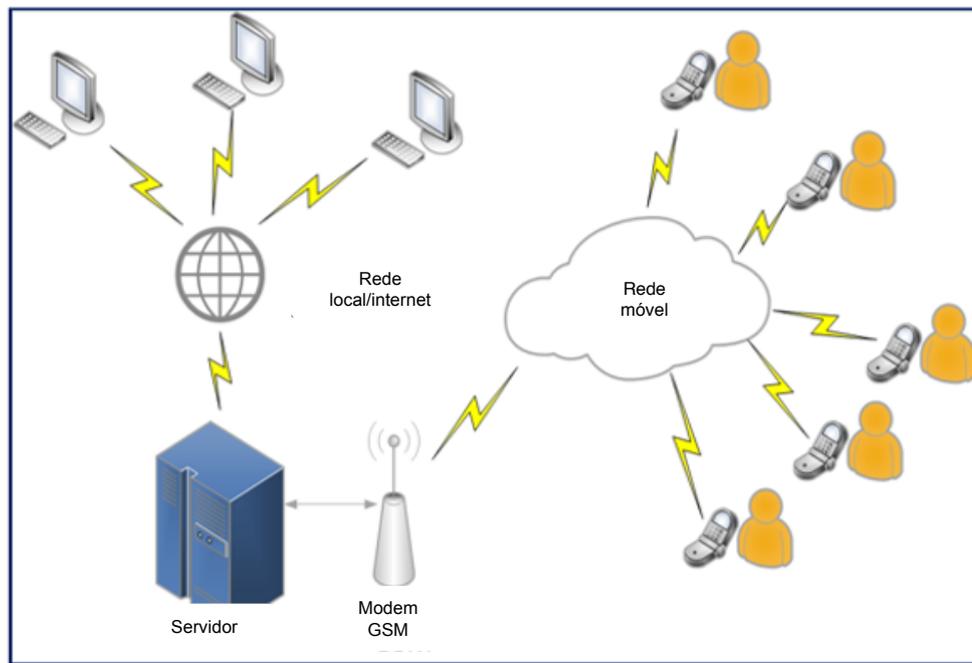


Figura 2 – Diagrama da infraestrutura do sistema proposto

- “Você acordou com falta de ar durante a noite?” – SIM ou NÃO
- “Qual seu peso hoje?” – Paciente/cuidador - Kg
- “Você tomou todos os seus medicamentos hoje?” – Paciente/cuidador – SIM ou NÃO
- “Você se sentiu mais cansado (a) hoje do que ontem?”- SIM ou NÃO

b) Educação: Perguntas que não demandam resposta. O sistema enviou uma mensagem a cada dois dias.

Evite alimentos embutidos porque os mesmos contêm muito sal.

- Falta de ar é um dos sintomas causados pelo acúmulo de líquido no corpo.
- É importante que pacientes com insuficiência cardíaca se pesem no mesmo horário todos os dias e registrem o seu peso.

Uma característica importante do *software* desenvolvido está relacionada aos seus recursos, que são executados automaticamente e permitem que alarmes cheguem no computador do hospital caso: algum paciente não responda às mensagens por dois dias consecutivos; responda afirmativamente à pergunta “Você acordou com falta de ar na noite anterior?” por dois dias consecutivos; apresente aumento de peso de dois kg em três dias consecutivos; responda negativamente à pergunta “Você tomou todas as suas medicações hoje?” por dois dias consecutivos; e responda afirmativamente à pergunta “Se sentiu mais cansado hoje do que ontem?” por dois dias consecutivos.

Os dados descritivos foram processados e analisados com o *Statistical Package for Social Science*

(SPSS), versão 18.0 para Windows. Variáveis categóricas foram sumarizadas e apresentadas como frequências e porcentagens enquanto que médias e desvios padrão foram calculados para as variáveis contínuas.

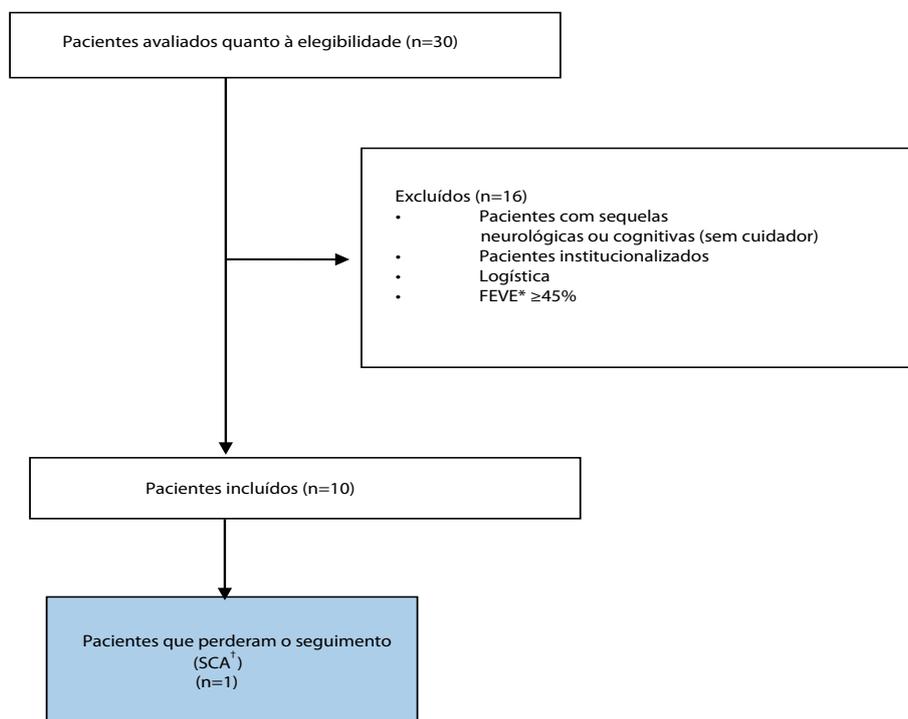
Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética do Hospital de Clínicas de Porto Alegre sob o número CAEE 62429916.3.0000.5327 e GPPG 160620 e todos os pacientes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) antes de serem incluídos no estudo.

## Resultados

O tempo aproximado para o desenvolvimento do *software* foi de seis meses. Dos 30 pacientes elegíveis, 10 foram incluídos no teste do protótipo. Um dos pacientes não completou o seguimento de sete dias porque foi rehospitalizado com síndrome aguda cardíaca. Das 264 mensagens enviadas, 247 foram respondidas. Dez das mensagens não respondidas coincidiram com falta de energia elétrica causada por condições climáticas. O restante das perguntas não foi respondido porque os pacientes não as viram (quatro) ou porque se esqueceram de responder (três). O alarme foi ativado sete vezes: três pacientes acordaram com falta de ar por duas noites consecutivas e quatro pacientes se sentiram fatigados por dois dias consecutivos. Nenhum paciente apresentou aumento de peso de dois kg em três dias. Todos os pacientes tomaram suas medicações durante o período do seguimento. A enfermeira do estudo orientou os pacientes que tiveram alarme (Figuras 3 e 4).

Os pacientes tinham 67 anos em média,  $\pm 13$  anos; eram predominantemente do sexo masculino; e viviam com a família. A fração de ejeção média

dos pacientes era  $35 \pm 7\%$ . A Tabela 1 apresenta as características sociodemográficas e clínicas dos pacientes.



\*FEVE = Fração de ejeção do ventrículo esquerdo; \*SCA=Síndrome coronariana aguda

Figura 3 – Fluxograma dos pacientes

Acordou durante a noite com falta de ar?	Você tomou todas as suas medicações hoje?
<ul style="list-style-type: none"> <li>8 pacientes: responderam 7/7 mensagens</li> <li>1 paciente: respondeu 2/7 mensagens</li> <li>1 paciente: respondeu 3/3 mensagens (SCA*)</li> <li>– 3 pacientes responderam sim por dois dias consecutivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>7 pacientes: responderam 7/7 mensagens</li> <li>1 paciente: respondeu 6/7 mensagens</li> <li>1 paciente: respondeu 3/7 mensagens</li> <li>1 paciente: respondeu 3/3 mensagens (SCA*)</li> <li>– Todas as respostas foram afirmativas</li> </ul>
Qual foi o seu peso hoje?	Você se sentiu mais cansado hoje do que ontem?
<ul style="list-style-type: none"> <li>8 pacientes: responderam 7/7 mensagens</li> <li>1 paciente: respondeu 3/7 mensagens</li> <li>1 paciente: respondeu 3/3 mensagens (SCA*)</li> <li>– Nenhum paciente apresentou aumento de peso de 2kg em 3 dias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>7 pacientes: responderam 7/7 mensagens</li> <li>1 paciente: respondeu 6/7 mensagens</li> <li>1 paciente: respondeu 5/7 mensagens</li> <li>1 paciente: respondeu 3/3 mensagens (SCA*)</li> <li>– 4 pacientes responderam sim por dois dias consecutivos</li> </ul>

\*SCA = Síndrome coronariana aguda

Figura 4 – Resultados

Tabela 1 – Características sociodemográficas e clínicas dos pacientes. Porto Alegre, RS, Brasil, 2017

Variável	Total n=10
Idade*	67 $\pm$ 13
Sexo, masculino <sup>†</sup>	8(80)
Mora com a família <sup>‡</sup>	7(70)
Tempo de hospitalização <sup>‡</sup>	7(5-22)
Situação ocupacional, inativo <sup>†</sup>	6 (60)
Número de medicamentos, >5 <sup>†</sup>	9 (90)
Fração de ejeção*	35 $\pm$ 7

\*Média e desvio padrão (DP); <sup>†</sup>n (%); <sup>‡</sup>Mediana e intervalo interquartil (25%-75%)

## Discussão

Este estudo possibilitou o desenvolvimento de um protótipo para monitoramento remoto através do SMS. O teste de seu funcionamento mostrou que o mesmo é apropriado para o recebimento de respostas dos pacientes às perguntas, o envio de reforços educacionais, e o acionamento de alarmes nos casos descritos anteriormente.

A taxa de resposta durante o teste foi alta e as respostas dos pacientes mostraram que a tecnologia de SMS favorece o manejo da síndrome. Os participantes não relataram problemas para enviar respostas via SMS e disseram que a simplicidade do sistema foi essencial para que eles aderissem ao teste. Muitos relataram que teriam continuado o seguimento porque sentiram como se os profissionais de saúde estivessem com eles em casa.

A tecnologia de telefonia móvel está emergindo com uma plataforma promissora para o manejo de doenças crônicas<sup>(26-27)</sup>. Estudos recentes investigando intervenções de telemonitoramento em pacientes com IC têm obtido sucesso na redução de rehospitalizações<sup>(28)</sup>. Estas intervenções, no entanto, demandam telefones habilitados para Internet ou Bluetooth que nem sempre estão disponíveis para populações de baixa renda.

O SMS parece ser uma alternativa promissora considerando as peculiaridades da população atendida em hospitais públicos no Brasil. Intervenções usando mensagens curtas têm beneficiado o autocuidado de doenças crônicas em países asiáticos e africanos<sup>(29)</sup>. Estudos investigando diabetes e usando o SMS como meio de educação ou comunicação bidirecional têm mostrado melhoras significantes no controle glicêmico<sup>(29-30)</sup>. Em um estudo conduzido no Quênia, pacientes em tratamento antiviral receberam apoio semanal de enfermeiros(as) através de SMS, o que resultou em melhor adesão ao tratamento e supressão da carga viral plasmática RNA do HIV-1<sup>(31)</sup>. Estudos recentes têm desenvolvido ferramentas para monitorar pacientes via SMS<sup>(32)</sup> e esta tecnologia, que funcionou tanto como lembrete como método educacional, foi muito bem aceita pelos pacientes.

Neste contexto, o protótipo desenvolvido neste estudo adiciona uma funcionalidade que permite acionar alarmes de acordo com um fluxograma predeterminado. Não é de nosso conhecimento que esta funcionalidade esteja sendo desenvolvida no contexto de saúde global com pacientes com IC com hospitalização recente.

Abordagens baseadas em tecnologia têm o potencial de alcançar um número relativamente alto de pessoas em qualquer população de risco, o que pode ter impacto considerável na saúde pública mesmo quando os efeitos são modestos<sup>(33)</sup>. A tecnologia pode ajudar os pacientes se sentirem mais motivados sobre a própria

saúde, responsáveis pelo próprio cuidado e favorecer o empoderamento dos pacientes, ou seja, pode representar uma mudança de paradigma no cuidado de pacientes com doenças crônicas. Estes resultados motivam o desenvolvimento de estudos mais robustos usando a tecnologia de SMS como uma ferramenta de autogestão desta síndrome – comparada a outras estratégias como monitoramento por telefone ou o cuidado tradicional fornecido em centros de tratamento especializados.

Este estudo apresenta limitações. A primeira é que houve uma dificuldade inicial no envio das mensagens por SMS. A empresa telefônica bloqueou o envio de mensagens pelo *software* porque o mesmo foi interpretado como uma corporação enviando mensagens de SMS ilegalmente. Este fato ocorreu porque todos os dias as mesmas mensagens eram enviadas nos mesmos horários. Em segundo lugar, as respostas enviadas pelos pacientes via SMS possuem custo, um fator que deve ser levado em consideração em projetos futuros.

## Conclusão

O software foi desenvolvido com sucesso e funciona de forma apropriada. Algumas mudanças, como a redefinição de interface gráfica, banco de dados, e engenharia do sistema foram implementadas após a realização do teste para melhorar sua operacionalização. Os resultados positivos obtidos neste estudo indicam que o SMS pode ser uma ferramenta útil para melhorar a autogestão de IC em pacientes pós alta hospitalar. Embora o *software* funcione corretamente, estudos mais robustos são necessários para alcançar resultados significantes em desfechos clínicos em termos de morbidade e mortalidade.

## Agradecimentos

Somos gratos a todos os pacientes que participaram desta pesquisa e a tornaram possível.

## Referências

1. Datasus M da S (BR). Morbidade Hospitalar do SUS - Internações segundo Capítulo CID-10 - 2019. DATASUS [Internet]. 2019 [Acesso 4 jan 2020]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/nrbr.def>
2. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JGF, Coats AJS, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). Eur J Heart Fail. [Internet]. 2016 Aug [cited 2020 Feb 10];18(8):891–975. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/ejhf.592>

3. Fedele F, Mancone M, Adamo F, Severino P. Heart Failure With Preserved, Mid-Range, and Reduced Ejection Fraction: The Misleading Definition of the New Guidelines. *Cardiol Rev.* [Internet]. 2017 [cited 2020 Feb 10]; 25(1):4–5. Available from: <http://insights.ovid.com/crossref?an=00045415-201701000-00003>
4. Oeing CU, Tschöpe C, Pieske B. Neuerungen der ESC-Leitlinien zur akuten und chronischen Herzinsuffizienz. *Herz.* [Internet]. 2016 Dec [cited 2020 Feb 10]; 41(8):655–63. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27858115>
5. Hollingworth W, Biswas M, Maishman RL, Dayer MJ, McDonagh T, Purdy S, et al. The healthcare costs of heart failure during the last five years of life: A retrospective cohort study. *Int J Cardiol.* [Internet]. 2016 Dec [cited 2020 Feb 10]; 1;224:132–8. Available from: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167-5273\(16\)32214-8](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167-5273(16)32214-8)
6. Hameed AS, Sauermann S, Schreier G. The impact of adherence on costs and effectiveness of telemedical patient management in heart failure. *Appl Clin Inform.* [Internet]. 2014 [cited 2020 Feb 10]; 5(3): 612–20. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25298802>
7. Stamp KD, Machado MA, Allen NA. Transitional Care Programs Improve Outcomes for Heart Failure Patients. *J Cardiovasc Nurs.* [Internet]. 2014 [cited 2020 Feb 10]; 29(2):140–54. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23348223>
8. Stafylas P, Farmakis D, Kourlaba G, Giamouzis G, Tsarouhas K, Maniatakis N, et al. The heart failure pandemic: The clinical and economic burden in Greece. *Int J Cardiol.* [Internet]. 2017 Jan [cited 2020 Feb 10]; 15;227:923–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27915082-the-heart-failure-pandemic-the-clinical-and-economic-burden-in-greece/>
9. Silva P, Ribeiro D, Fernandes V, Rinaldi D, Ramos D, Okada M, et al. Initial impact of a disease management program on heart failure in a private cardiology hospital. *Int J Cardiovasc Sci.* [Internet]. 2014 [cited 2020 Feb 10]; 27(2):90–6. Available from: <http://www.onlinejcs.com/detalhes/14/initial-impact-of-a-disease-management-program-on-heart-failure-in-a-private-cardiology-hospital>
10. Blecker S, Katz SD, Horwitz LI, Kuperman G, Park H, Gold A, et al. Comparison of Approaches for Heart Failure Case Identification From Electronic Health Record Data. *JAMA Cardiol.* [Internet]. 2016 Dec 1 [cited 2020 Feb 10]; 1(9):1014. Available from: <http://cardiology.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jamacardio.2016.3236>
11. Inamdar A. Heart Failure: Diagnosis, Management and Utilization. *J Clin Med* [Internet]. 2016 Jun [cited 2020 Feb 10];29;5(7):62. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27367736-heart-failure-diagnosis-management-and-utilization/>
12. nglis SC, Clark RA, Dierckx R, Prieto-Merino D, Cleland JGF. Structured telephone support or non-invasive telemonitoring for patients with heart failure. *Cochrane Database of System Rev.* [Internet] 2015 Oct [cited 2020 Feb 10];(10):CD007228. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26517969-structured-telephone-support-or-non-invasive-telemonitoring-for-patients-with-heart-failure/>
13. Pekmezaris R, Torte L, Williams M, Patel V, Makryus A, Zeltser R, et al. Home telemonitoring in heart failure: A systematic review and meta-analysis. *Health Aff.* [Internet]. 2018 Dec [cited 2020 Feb 10];37(12): 1983–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30633680-home-telemonitoring-in-heart-failure-a-systematic-review-and-meta-analysis/>
14. Kitsiou S, Paré G, Jaana M. Effects of home telemonitoring interventions on patients with chronic heart failure: an overview of systematic reviews. *J Med Internet Res* [Internet]. 2015 Mar 12 [cited 2020 Feb 10];17(3):e63. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25768664>
15. Nundy S, Razi RR, Dick JJ, Smith B, Mayo A, O'Connor A, et al. A Text Messaging Intervention to Improve Heart Failure Self-Management After Hospital Discharge in a Largely African-American Population: Before-After Study. *J Med Internet Res.* [Internet]. 2013 Mar 11 [cited 2020 Feb 10];15(3):e53. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23478028>
16. Chen C, Li X, Sun L, Cao S, Kang Y, Liu H, et al. Post-discharge short message service improves short-term clinical outcome and self-care behaviour in chronic heart failure. *ESC Heart Fail.* [Internet]. 2019 Feb [cited 2020 Feb 10];6(1):164-73. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6352960/>
17. Li X, Chen C, Qu M-Y, Li Z, Xu Y, Duan X-F, et al. Perceptions and Acceptability of Receiving SMS Self-care Messages in Chinese Patients With Heart Failure. *J Cardiovasc Nurs.* [Internet]. 2017 [cited 2020 Feb 10];32(4):357–64. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27617565>
18. Bastawrous A, Armstrong MJ. Mobile health use in low-and high-income countries: An overview of the peer-reviewed literature. *J Royal Soc Med.* [Internet]. 2013. [cited 2020 Feb 10];106(4):130–42. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23564897-mobile-health-use-in-low-and-high-income-countries-an-overview-of-the-peer-reviewed-literature/>
19. Marko-Holguin M, Cordel SL, Van Voorhees BW, Fogel J, Sykes E, Fitzgibbon M, et al. A two-way interactive text messaging application for low-income patients with chronic medical conditions: Design-thinking development approach. *JMIR mHealth uHealth.* [Internet]. 2019 May [cited 2020 Feb 10];7(5). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31042152-a->

- two-way-interactive-text-messaging-application-for-low-income-patients-with-chronic-medical-conditions-design-thinking-development-approach/
20. Panorama Mobile Time. Panorama Mobile Time/Opinion Box. Pesquisas independentes sobre conteúdo e serviços móveis. [Internet]. 2019 [Acesso 11 jan 2020]. Disponível em: <http://panoramamobiletime.com.br/>
21. Hall AK, Cole-Lewis H, Bernhardt JM. Mobile text messaging for health: a systematic review of reviews. *Annu Rev Public Health*. [Internet]. 2015 Mar 18 [cited 2020 Feb 10];36:393–415. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25785892>
22. Nundy S, Razi RR, Dick JJ, Smith B, Mayo A, O'Connor A, et al. A text messaging intervention to improve heart failure self-management after hospital discharge in a largely African-American population: before-after study. *J Med Internet Res*. [Internet]. 2013 Mar 11 [cited 2020 Feb 10];15(3):e53. Available from: <http://www.jmir.org/2013/3/e53/>
23. Haider R, Sudini L, Chow CK, Cheung NW. Mobile phone text messaging in improving glycaemic control for patients with type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Res Clin Pract*. [Internet] 2019 [cited 2020 Feb 10] 150:27–37. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30822496-mobile-phone-text-messaging-in-improving-glycaemic-control-for-patients-with-type-2-diabetes-mellitus-a-systematic-review-and-meta-analysis/>
24. Tao D, Xie L, Wang T, Wang T. A meta-analysis of the use of electronic reminders for patient adherence to medication in chronic disease care. *J Telemed Telecare*. [Internet]. 2015 Jan [cited 2020 Feb 10];21(1):3–13. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1357633X14541041>
25. Rabbat J, Bashari DR, Khillan R, Rai M, Villamil J, Pearson JM, et al. Implementation of a heart failure readmission reduction program: a role for medical residents. *J community Hosp Intern Med Perspect*. [Internet]. 2012 [cited 2020 Feb 10];2(1). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23882355>
26. Boland P. The Emerging Role of Cell Phone Technology in Ambulatory Care. *J Ambul Care Manage*. [Internet]. 2007 Apr [cited 2020 Feb 10]; 30(2):126–33. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17495681>
27. Krishna S, Boren SA, Balas EA. Healthcare via Cell Phones: A Systematic Review. *Telemed e-Health*. [Internet]. 2009 Apr [cited 2020 Feb 10]; 15(3):231–40. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19382860>
28. Scherr D, Kastner P, Kollmann A, Hallas A, Auer J, Krappinger H, et al. Effect of Home-Based Telemonitoring Using Mobile Phone Technology on the Outcome of Heart Failure Patients After an Episode of Acute Decompensation: Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res*. [Internet]. 2009 Aug 17 [cited 2020 Feb 10];11(3):e34. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19687005>
29. Goodarzi M, Ebrahimzadeh I, Rabi A, Saedipoor B, Jafarabadi MA. Impact of distance education via mobile phone text messaging on knowledge, attitude, practice and self efficacy of patients with type 2 diabetes mellitus in Iran. *J Diabetes Metab Disord*. [Internet]. 2012 Aug 31 [cited 2020 Feb 10];11(1):10. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23497632>
30. Kwon H-S, Cho J-H, Kim H-S, Lee J-H, Song B-R, Oh J-A, et al. Development of web-based diabetic patient management system using short message service (SMS). *Diabetes Res Clin Pract*. [Internet]. 2004 Dec [cited 2020 Feb 10];66:S133–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15563964>
31. Lester RT, Ritvo P, Mills EJ, Kariri A, Karanja S, Chung MH, et al. Effects of a mobile phone short message service on antiretroviral treatment adherence in Kenya (WelTel Kenya1): a randomised trial. *Lancet*. [Internet]. 2010 Nov 27 [cited 2020 Feb 10];376(9755):1838–45. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21071074>
32. Rico TM, dos Santos Machado K, Fernandes VP, Madruga SW, Noguez PT, Barcelos CRG, et al. Text Messaging (SMS) Helping Cancer Care in Patients Undergoing Chemotherapy Treatment: a Pilot Study. *J Med Syst*. [Internet]. 2017 Nov 9 [cited 2020 Feb 10];41(11):181. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s10916-017-0831-3>
33. Gray J, Beatty JR, Svikis DS, Puder KS, Resnicow K, Konkell J, et al. Electronic Brief Intervention and Text Messaging for Marijuana Use During Pregnancy: Initial Acceptability of Patients and Providers. *JMIR mHealth uHealth*. [Internet]. 2017 Nov 8 [cited 2020 Feb 10];5 (11):e172. Available from: <http://mhealth.jmir.org/2017/11/e172/>

Recebido: 26.03.2019

Aceito: 14.03.2020

Editor Associado:  
Evelin Capellari Cárnio

**Copyright © 2020 Revista Latino-Americana de Enfermagem**  
Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons CC BY.

Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original. É a licença mais flexível de todas as licenças disponíveis. É recomendada para maximizar a disseminação e uso dos materiais licenciados.

Autor correspondente:

Eneida Rejane Rabelo-Silva

E-mail: [eneidarabelo@gmail.com](mailto:eneidarabelo@gmail.com)

 <https://orcid.org/0000-0002-4374-4419>