

INTEGRATED INTELLIGENT HEALTH SYSTEM FOR MOBILE EMERGENCY CARE SERVICE-SAMU AND EMERGENCY USERS

Abstract: The article presents an efficient and intelligent form of communication between the user with a victim and the emergency rooms or hospitals, in the emergency care of patients who have suffered serious risks to life, such as car, motorcycle, truck, bus accidents, among others, or with severe stab wounds, gunshots, electric shock, choking, shortness of breath, intoxication, severe pulmonary action of the new Coronavirus (COVID 19), heart attack or stroke, severe burns, drowning or critical falls, in which the driver's wrong decision the ambulance to choose a UPA (Emergency Care Unit) or hospital can mean the loss or life of the victim, who needs emergency care. In this sense, the solution to this serious problem may lie in online communication, via the Internet, smart mobile technologies, Internet of Things (IoT) and health applications used by users, professionals (SAMU rescuers, firefighters or PM), employees and public and private health entities. In the surveys carried out, experiences of health professionals, users and victims are analyzed, when an incident occurs and needs the final destination of the rescuer and victim agent to the public or private health entity, whose objective is the safeguarding of human life.

Keywords: Internet of Things, Information Technology, Smart Mobile, UPA and Hospital, Public and Private Health.

SISTEMA DE SAÚDE INTELIGENTE INTEGRADO PARA SERVIÇO DE ATENDIMENTO MÓVEL DE URGÊNCIA E USUÁRIOS EMERGENCIAIS

Resumo: O artigo apresenta uma forma eficiente e inteligente da comunicação entre o usuário com vítima e os prontos-socorros ou hospitais, no atendimento emergencial de pacientes que sofreram graves riscos à vida, como acidentes de carros, motos, caminhões, ônibus, entre outros, ou com ferimentos graves a facadas, tiros, choque elétrico, engasgo, falta de ar elevada, intoxicação, ação pulmonar gravíssima do novo Coronavírus (COVID 19), Infarto ou AVC, queimaduras graves, afogamentos ou tombos críticos, em que a decisão errada do motorista da ambulância em escolher uma UPA (Unidade de Pronto Atendimento) ou hospital pode significar na perda ou vida da vítima, que precisa de atendimento emergencial. Nesse sentido, a solução deste grave problema pode estar na comunicação online, via Internet, nas tecnologias do smart mobile, Internet das Coisas (IoT) e dos aplicativos de saúde utilizados pelos usuários, profissionais (socorristas do SAMU, bombeiros ou PM), colaboradores e entidades da saúde pública e privada. Nas pesquisas realizadas são analisadas experiências dos profissionais da saúde, usuários e vítimas, quando ocorre um incidente e precisa da destinação final do agente socorrista e vítima até a entidade da saúde pública ou particular, cujo objetivo é a salvaguarda da vida humana.

Palavras-chave: Internet das Coisas, Tecnologia da Informação, Smart Mobile, UPA e Hospital, Saúde Pública e Privada.

AGRADECIMENTOS

Os agradecimentos são direcionados a Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade – FEA (pela iniciativa do XVII CONTECSI, na pessoa do Diretor do evento, Prof. Dr. Edson Luiz Riccio, pela organização da Conferência Internacional em Sistemas de Informação e Gestão de Tecnologia), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – USP, ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, a FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo e a CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, assim como os demais órgãos, centros de pesquisas científicas e agências de fomento que incentivam, desenvolvem e compartilham o conhecimento humano, pelo uso das inovações tecnológicas, academia, ciências e tecnologias.

1 INTRODUÇÃO

As tecnologias atuais são muito importantes para a área da saúde, principalmente quando se trata da comunicação, transporte, mobilidade e atendimento entre os agentes vitimados, socorristas e unidades de saúde. No artigo são descritas algumas tecnologias utilizadas na área da saúde para comunicar, de forma online, os interessados em eventos fatídicos. Também é apresentado o objetivo, problema e relevância do uso da tecnologia na saúde, como a Internet das Coisas (IoT), o smart mobile, a Inteligência Artificial e aplicativos com sistemas integrados, a metodologia de pesquisa e outras tecnologias que auxiliam e salvam vidas, como o Google Maps e Waze para indicação, mapeamento de rotas, localização das UPA's, policlínicas e Hospitais nas cidades de São Paulo e de Santos.

De outra forma, são utilizados aplicativos para encontrar unidades de saúde mais próximas na região, o número de telefonia móvel nas regiões brasileiras, o panorama nacional do SAMU 192, com dados e equipamentos emergenciais, os resultados, conclusão e recomendações para integração do Sistema de Saúde Inteligente Integrado para serviço de atendimento móvel de urgência, que permite a integração *online*, entre os profissionais do SAMU, na pessoa do Médico Regulador e o responsável pela equipe da ambulância (Médico, Enfermeiro(a), Técnico de Enfermagem e Condutor), como também de motoristas de ambulâncias particulares que precisam acessar diretamente a unidade de saúde para transportar a vítima para certas especialidades, como cabeça, coração, pulmão, entre outras, que não poderão estar disponibilizadas no momento, para o pronto atendimento.

2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA E RELEVÂNCIA DO USO DA TECNOLOGIA NA SAÚDE, COM IoT

Com a evolução tecnológica, muitas contribuições vieram para auxiliar o homem, entre elas a Internet das Coisas (IoT), cujo termo foi criado por Kevin Ashton, do MIT Auto-Id Laboratory, em 1999, em que um sistema de arquitetura aberta pode interconectar objetos físicos, como exemplo dois aparelhos móveis conectados a Internet e integrados a um sistema Smart Mobile (Seixas, Casotti e Maia, 2018, p. 59).

2.1 SOLUÇÃO INTEGRADA E FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Qual seria a principal vantagem em se preocupar com a informação do tempo, situação, condições e localização do paciente até a unidade de pronto atendimento e também as possíveis implicações da sua não observação? Provavelmente a diferença entre chegar vivo ou morto na unidade de saúde. Por isso se faz necessário a Tecnologia da Informação, a IoT e a Smart Mobile entre as partes.

2.2 RELEVÂNCIA DO USO DA TECNOLOGIA NA SAÚDE PARA MITIGAR OU ELIMINAR POSSÍVEIS ÓBITOS

O artigo mostra sua relevância quando apresenta a importância de se saber, com certa antecedência de tempo, para onde as ambulâncias ou socorristas devem levar suas vítimas para o pronto atendimento, porque senão, um desvio de rota equivocada ou encaminhamento para uma unidade de saúde, onde esteja 100% ocupada, pode resultar em sequelas ou possível óbito.

3 METODOLOGIA

O método de pesquisa utilizado é a pesquisa bibliográfica exploratória, em revistas especializadas, matérias jornalísticas e artigos científicos sobre o tema pesquisado, assim como contato direto no SAMU de Santos, São Bernardo do Campo, São Paulo e experiências de relatos de usuários, vítimas e profissionais da área pela rede mundial da Internet.

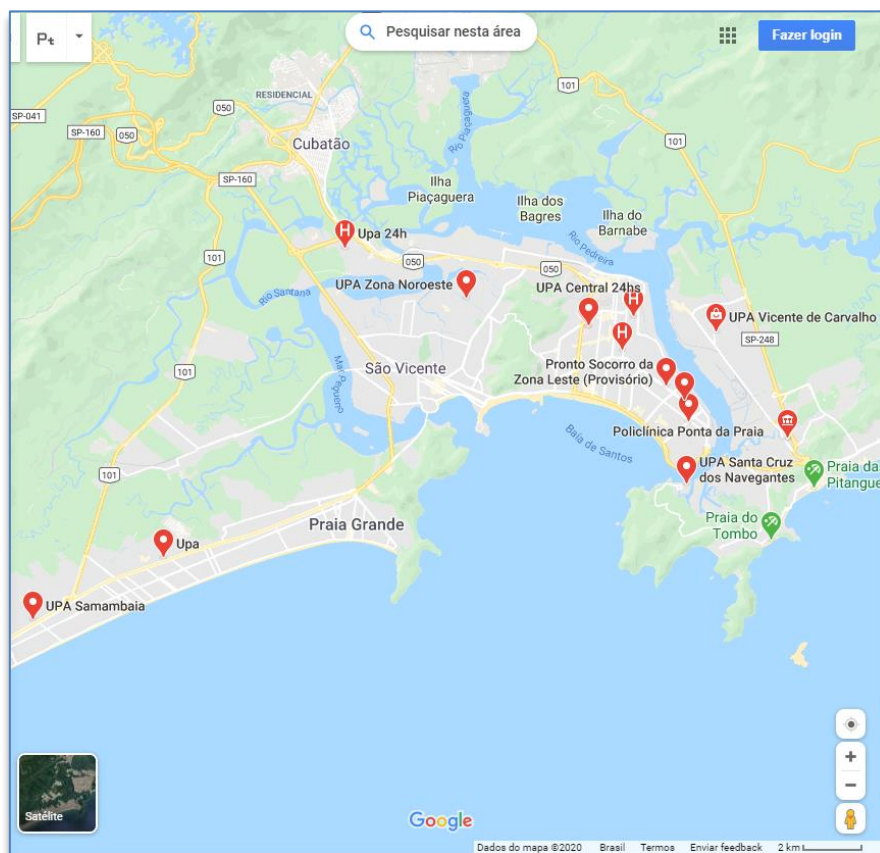
4 TECNOLOGIAS QUE AUXILIAM E SALVAM VIDAS

Várias tecnologias são utilizadas para a área da saúde, como atendimentos médicos, localização de UPA's, Hospitais, etc., entre elas serão descritos alguns aplicativos que auxiliam nesta área, tais como o Google Maps, Waze e SOSPS.

4.1 Google Maps para indicação, localização e mapeamento de rotas

O Google Maps é uma tecnologia utilizada para localizar Unidades de Pronto Atendimento (UPA,s), hospitais, Santas Casas, etc., nas regiões próximas. Na Figura 01 estão localizadas as unidades de saúde para situações emergenciais, nas cidades da Baixada Santista, composta por nove municípios (Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente).

Figura 01 – Localização das UPA's e Hospitais na Baixada Santista.

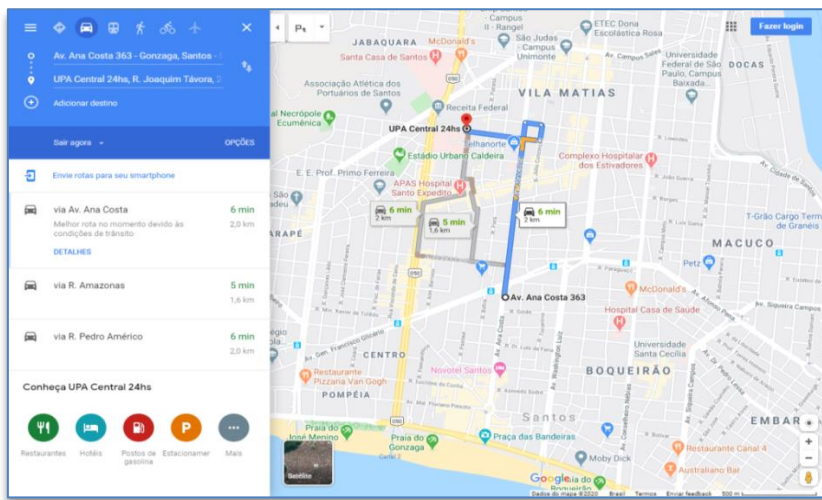


Fonte: Google Maps, 2020.

Em relação às UPA's e hospitais é muito importante que o sistema não dependa somente do contato telefônico, visto que este sistema tem um alto grau de possibilidade de ter a linha congestionada e, em função disso, o motorista pode ir para uma unidade de saúde que esteja com seu limite de emergência saturado, pela demanda, portanto ter que ir para outro local para fazer o atendimento emergencial apropriado à vítima.

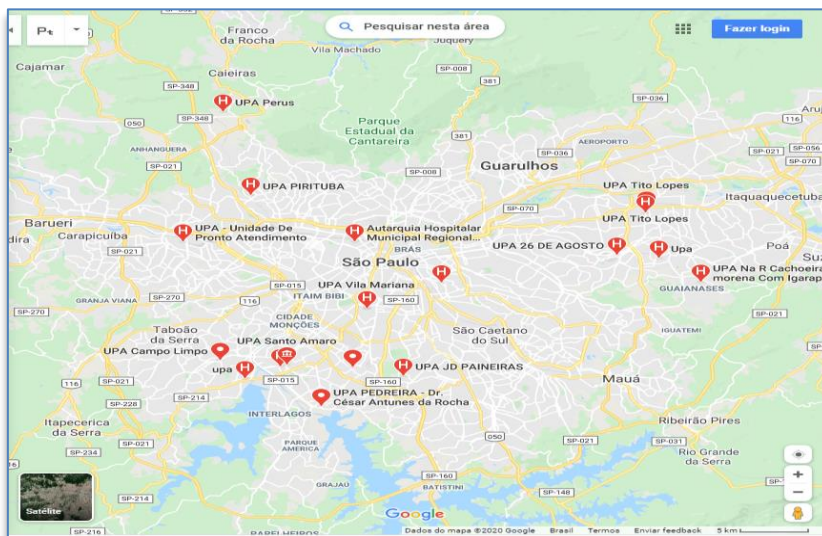
Na figura 02, se tem como exemplo a cidade de Santos, em que houve uma emergência, na Av. Costa, 310, Gonzaga, e o SAMU foi acionada pelo 192, e dentro de 5 minutos uma unidade já estava no local do acidente e, depois de 6 minutos, já chegou em uma UPA para atendimento a vítima. Na figura 03 é mostrado a localização das UPA's e Hospitais da rede de saúde da cidade de São Paulo (capital).

Figura 02 – Melhores rotas entre o vitimado e a unidade de saúde (UPA's, policlínicas e Hospitais) da cidade de Santos/SP.



Fonte: Google Maps, 2020.

Figura 03 – Mapeamento, localização das UPA's, policlínicas e Hospitais da capital de São Paulo.

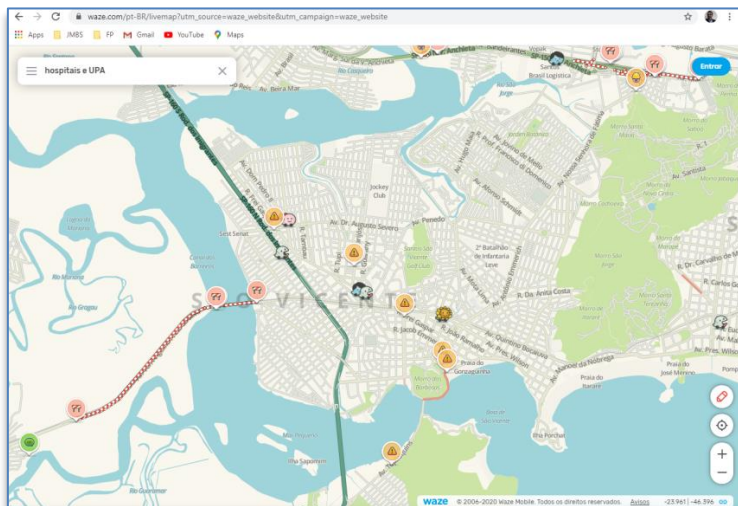


Fonte: Google Maps, 2020.

4.2 Waze para indicação e mapeamento de rotas

O Waze é um aplicativo (figura 04) que possui recursos que podem ajudar usuários, em casos de emergências, na área da saúde. Existe na versão app para Android e iPhone (iOS), em que é possível encontrar hospitais próximos e iniciar uma rota com rapidez. Caso tenha um incidente de trânsito, o aplicativo auxilia nas melhores rotas até o destino final (Waze, 2020).

Figura 04 – Mapeamento das rotas até as UPA's, policlínicas ou Hospitais.



Fonte: Waze, 2020.

4.3 Aplicativos para encontrar unidades de saúde mais próximas na região

É um aplicativo que fornece as estimativas de tempo de espera atualizadas várias vezes, como também o tempo de deslocamento e espera para comparar hospitais mais próximos ou mais distantes. Serviço não indicado para casos de urgências ou emergências.

Figura 05 – Aplicativo de tempo de espera nas Unidades de Saúdes (US).

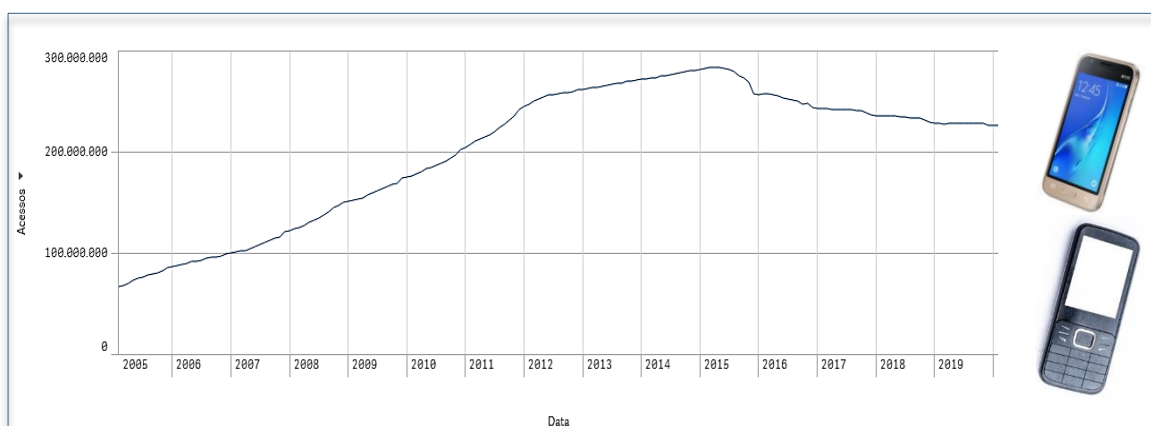


Fonte: SOSPS, 2020.

4.4 Sistema de telefonia móvel no Brasil para atender as regiões brasileiras.

Segundo dados da ANATEL (2020), o Brasil apresentou 226,6 milhões de linhas móveis em operação em fevereiro de 2020, 228,64 milhões em maio de 2019, mostrando uma redução gradual, no entanto em maio de 2015 os números eram bem maiores, tinha aproximadamente 284,15 milhões de linhas ativas na telefonia móvel, cuja densidade era de 139,16 acessos por 100 habitantes. Sendo que os acessos pré-pagos eram 213,59 milhões (75,17%) e os pós-pagos 70,56 milhões (24,83%). Os celulares e smartphones são os primeiros ativos a serem utilizados para informar sobre a real situação da vítima aos operadores da saúde. Na figura 06 é mostrado o decrescimento dos últimos 5 (cinco) anos em 15 anos pesquisados, na utilização desses serviços móveis.

Figura 06 - Densidade anual da Telefonia Móvel por 100 Habitantes no Brasil



Fonte: ANATEL, 2020

4.5 SAMU 192, panorama nacional com seus dados e equipamentos emergenciais

Conforme dados pesquisados do Ministério da Saúde (2020), O SAMU 192 está presente em 3.533 municípios, com 3.307 ambulâncias, 2.702 unidades de suporte básico e 605 de suporte avançado. São 170,6 milhões de pessoas, no total de 82,2% da população, que são atendidas pelo serviço. Também existem 274 motolâncias, 13 equipes de embarcação, 13 equipes aeromédicas e 192 centrais de regulação distribuídas em todos os estados da federação brasileira.

Segundo o Ministério da Saúde (2020), o SAMU 192, funciona 24h por dia, com o objetivo de socorrer o mais rápido possível os pacientes emergenciais para serem levados as unidades de urgência ou emergência, como Unidades de Pronto Atendimento (UPA) ou hospitais para evitar sofrimentos, sequelas ou mesmo a morte (Almeida, 2018).

O acionamento do SAMU se dá pela ligação gratuita à Central de Regulação de Urgências, pelo número 192. A partir do atendimento, as equipes formadas por médicos, enfermeiros, auxiliares de enfermagem e condutores socorristas são destacados para prestar o atendimento.

Dentro da estratégia da decisão gestora são utilizados vários processos de gestão, entre os quais é fundamental a utilização de ferramentas de regulação, segundo o Ministério da Saúde (2020), como:

- Mapas digitalizados do município;
- Telefones das instituições usuárias da saúde;

- Protocolos de regulação, com manuais de Rotinas do Serviço;
- Material impresso para registro dos eventos;
- Censos diários, apresentando as condições de atendimento das unidades da grade de referência;
- Censos dinâmicos da utilização de recursos externos (situação dos serviços receptores);
- Grades diárias do uso de recursos internos (equipe, ambulâncias e equipamentos);
- Planos de contingenciamento, em função de possíveis catástrofes.

Na figura 07 são mostradas as ambulâncias, equipadas com vários equipamentos emergenciais para atender as pessoas que necessitam emergencialmente ou urgentemente de um pronto atendimento.

Figura 07 – Ambulâncias do SAMU



Fonte: Prefeitura Municipal de Santos, 2020.

4.5.1 Óbitos ocorridos por falhas de atendimento no SAMU

Alguns óbitos foram confirmados após demora e falha no atendimento do SAMU 192, como por exemplo, as cidades de São Paulo e Santos.

a) São Paulo: A prefeitura da capital concluiu que houve falha operacional e humana no atendimento do SAMU, em relação ao motoboy, que morreu depois de ter realizado um serviço de entrega em SP. Investigação interna realizada pela Secretaria Municipal da Saúde encaminhou para a Secretaria de Justiça, informações sobre o caso para analisá-lo. Consequentemente Os funcionários envolvidos podem ser exonerados. A família acusa a Prefeitura de omissão de socorro por causa da demora do atendimento do SAMU. Um

dado lamentável foi que a Prefeitura fechou 31 bases do SAMU em fevereiro por insuficiência de profissionais (GLOBO, 2019).

b) Santos/SP: Filha acusa SAMU de negligenciamento pela morte da mãe, por causa do atraso do resgate, que chegou 30 minutos depois do chamado emergencial (GLOBO, 2020).

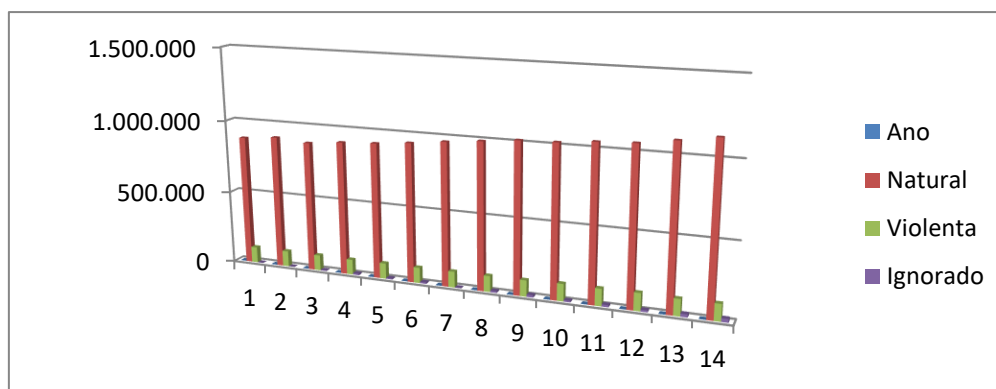
Na tabela 01 e gráfico 01 são mostrados os óbitos por natureza (natural, violenta, ignorado) de 2003 e 2016. No gráfico 02, mostra o crescimento proporcional anual da população, com os óbitos anualmente. Dessas mortes, quantas não poderiam ser evitadas se houvesse uma melhor comunicação entre os socorristas e as unidades de pronto atendimento da saúde?

Tabela 01- Óbitos ocorridos no ano por natureza, de 2003 a 2016.

Ano	Natural	%	Violenta	%	Ignorado	%	Total
2.003	881.792	89,05	107.909	10,90	503	0,05	990.304
2.004	902.422	89,39	106.467	10,55	674	0,07	1.009.663
2.005	883.913	88,96	105.464	10,61	4.270	0,43	993.747
2.006	907.109	88,91	103.062	10,10	10.040	0,98	1.020.310
2.007	919.724	89,07	106.004	10,27	6.910	0,67	1.032.737
2.008	941.898	89,16	105.323	9,97	9.169	0,87	1.056.489
2.009	969.003	89,79	108.090	10,02	2.135	0,20	1.079.328
2.010	992.275	89,22	108.633	9,77	11.319	1,02	1.112.326
2.011	1.016.821	89,00	110.037	9,63	15.633	1,37	1.142.590
2.012	1.023.429	88,89	117.076	10,17	10.840	0,94	1.151.444
2.013	1.045.829	88,86	116.502	9,90	14.632	1,24	1.177.062
2.014	1.057.013	88,82	120.288	10,11	12.732	1,07	1.190.132
2.015	1.092.309	89,05	113.742	9,27	20.543	1,67	1.226.692
2.016	1.129.345	89,02	114.856	9,05	24.445	1,93	1.268.744

Fonte: IBGE - Estatísticas do Registro Civil, 2020.

Gráfico 01- Óbitos ocorridos no ano por natureza, de 2003 a 2016.

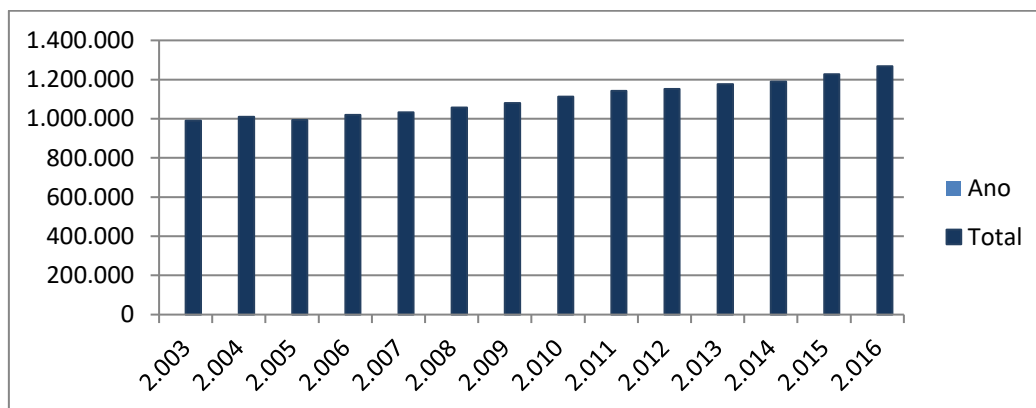


Fonte: IBGE - Estatísticas do Registro Civil, 2020.

Houve várias queixas de vítimas atendidas pelo SAMU 192, na cidade de Botucatu, entre agosto de 2011 e janeiro de 2012 (Almeida et al, 2018, p. 293)..Com SSII poderá melhorar o quadro.

No gráfico 02 é possível observar o crescimento proporcional anual da população, com os óbitos anualmente. Em 2003, a população brasileira era de 201 milhões, em 2016 (206,2 milhões) e em 2020, aproximadamente 211 milhões.

Gráfico 02 - crescimento proporcional anual da população, com os óbitos anualmente.



Fonte: IBGE - Estatísticas do Registro Civil, 2020.

5 RESULTADOS

No levantamento feito pelo artigo, com relação às tecnologias atuais utilizadas nos aplicativos, mesmo sendo úteis para a saúde, na interação entre o SAMU, pelo Médico Regular e a unidade móvel, com sua equipe de atendimento, precisa de um sistema, que utilize a Inteligência Artificial integrada a Internet das Coisas (IoT) para melhorar o resultado final, da operação de socorro, no atendimento. O contato pessoal com os operadores do SAMU e das unidades de saúde permitiu uma concordância, de que o sistema poderia ser melhorado no tempo de atendimento se, além do contato por telefone, houvesse outra forma *online* de confirmação da chamada, por aplicativos específicos, em que fosse pré-cadastrados os dados dos socorristas, usuários e hospitais, com disponibilidade de vagas, tempo de espera e especialidades médicas. Com isso, muitas vidas poderiam ser poupadas e haveria menos sequelas aos usuários que precisam do atendimento emergencial. Portanto, como resultado desta pesquisa foi que será importante a implantação do Sistema de Saúde Inteligente Integrado (SSII) via online na Internet.

6 CONCLUSÃO

O que se pode concluir deste trabalho é que será muito importante para a área da saúde, em relação à comunicação, mobilidade e atendimento entre os agentes operacionais do sistema de saúde, representados pelos socorristas, médicos monitores, unidades de saúde e vitimados ou pacientes emergenciais. Como os sistemas integrados podem contribuir para indicação de mapeamento de rotas, localização das Unidades de Pronto Atendimento e Hospitais, como também os motoristas de ambulâncias particulares e usuários gerais cadastrados possam acessar diretamente a unidade de saúde com certas especialidades, para atender uma emergência grave de cortes ou pancadas na cabeça, ataque do coração, estado grave de COVID 19, entre outras, que poderão ou não estar disponibilizadas no momento, para o pronto atendimento. A conclusão que se tira é que as tecnologias atuais, como o SSII, auxiliam na proteção, prevenção e recuperação da vida.

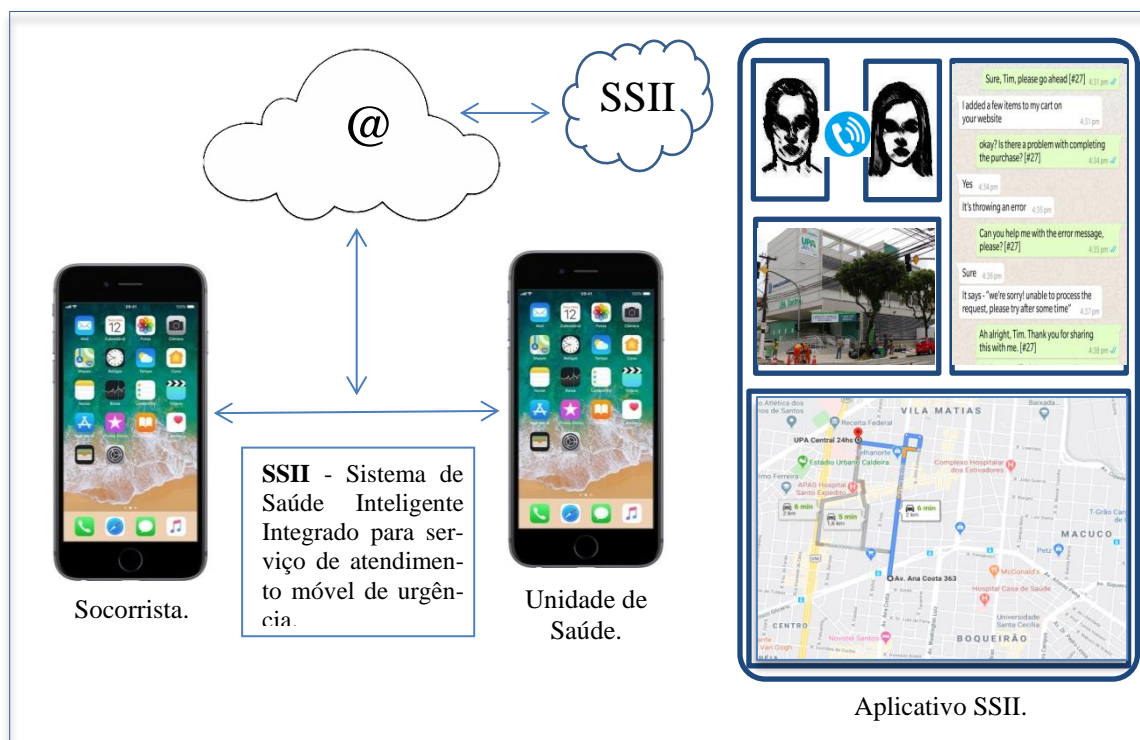
7 Recomendações para integração do Sistema de Saúde inteligente integrado para serviço de atendimento móvel de urgência

Existem muitos aplicativos para auxiliar na saúde do usuário, mas não foi possível identificar na pesquisa, algum aplicativo específico que permite a integração online, entre os profissionais do SAMU, na pessoa do Médico Regulador e a equipe da ambulância (motorista, médico, enfermeiro, etc.), como também de motoristas de ambulâncias particulares que acessem diretamente a unidade de saúde para levar a vítima, para uma determinada especialidade, sem a preocupação de encontrá-lo lotado para o pronto atendimento.

Observando esta lacuna, se faz necessário um sistema de saúde inteligente integrado, com IoT e Smart Mobile, de forma online e *full time*, para atender o serviço de atendimento móvel de urgência-SAMU, além do sistema de rádio comunicação e os demais usuários emergenciais. Com isso, a equipe do SAMU, juntamente com o Médico Regulador e a Unidade de Saúde terá maior integração e rapidez no atendimento.

Na figura 08, uma solução inteligente é fazer a integração de sistemas de vídeo, áudio e dados com o smart mobile entre os socorristas e a unidade de pronto atendimento, mais ainda, já identificado anteriormente quanto da disponibilidade da vaga para o paciente em situação de emergência e urgência.

Figura 08 – Aplicativo para o Sistema de Saúde Inteligente Integrado (SSII) para serviço de atendimento móvel de urgência.



Fonte: Autores, 2020.

Outra solução seria a utilização de tecnologia smart mobile, cuja plataforma tem especificidade para a comunicação segura pelo uso do algoritmo criptografado, arquitetura multiponto, compartilhamento de vídeo online, voice e dados (Pires, Dias, Souza, 2018).

8. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. M. V. de; DELL'ACQUA M. C. Q.; CYRINO, C. M. S.; JULIANI, C. M. C. M.; PALHARES V. de C.; PAVELQUEIRES, S.. **Análise dos atendimentos do SAMU 192**: Componente móvel da rede de atenção às urgências e emergências. Esc Anna Nery 2016; 20 (2): 289-295.

PIRES, F.; DIAS, E.M; SOUZA, F. E. U. ; PIRES, F. S. **Information and communication technology integrated to smart mobile for professional or personal management full time**. In: CONTECSI USP - International Conference on Information Systems and Technology Management, 2018, São Paulo. ISSN 2448-1041, 2018.

SILVA, É. B., SCOTON, M. L. R. P. D., PEREIRA, S. L., DIAS, E. M. **Automação e Sociedade**: Quarta Revolução Industrial, um Olhar Para o Brasil. In Seixas, Casotti, Maia. Mundo Digital 1: Internet das Coisas (IoT). São Paulo: Brasport, 2018.

INTERNET

ANATEL. **Linhas móveis ativas no Brasil no ano de 2019**. Disponível em: < <https://www.anatel.gov.br/institucional/noticias-destaque/2310-brasil-registra-228-64-milhoes-de-linhas-moveis-ativas-em-maio-de-2019> >. Acesso em 12/03/2020.

ANATEL. **Acessos em telefonia móvel no Brasil**. Disponível em: <<https://www.anatel.gov.br/paineis/acessos/telefonia-movel>>. Acesso em 12/03/2020.

GLOBO. **Mãe morre por negligência do atendimento do SAMU**. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/santos-regiao/noticia/2020/01/28/filha-acusa-samu-de-negligencia-apos-mae-morrer-e-resgate-chegar-30-minutos-depois.ghtml>>. Acesso em 08/03/2020.

PMS. **Ambulância do SAMU 192**. Disponível em: < <https://www.santos.sp.gov.br/?q=noticia/samu-já-conta-com-nova-ambulancia> >. Acesso em 16/03/2020.

SAMU. **Morte no uso Serviço de Atendimento Móvel de Urgência - SAMU**. <<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2019/09/23/prefeitura-concluiu-que-houve-falha-no-atendimento-do-samu-a-motoboy-que-morreu-apos-entrega-em-sp.ghtml>>. Acesso em 12/03/2020.

WASE. **Aplicativo Waze**. Disponível em: < https://www.waze.com/pt-BR/livemap?utm_source=waze_website&utm_campaign=waze_website >. Acesso em 08/03/2020.

OBRAS CONSULTADAS

APA. **Normas APA**. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/rac/rac-guia-apa.pdf> >. Acesso em 17/01/2018.