

## **Tele-Especialista - UM SISTEMA DE TELECONSULTA**

P. C. Silva\*, Í. G. S. Fernandes\*, L. L. Franco\*, N. P. Rodrigues\*,  
M. M. Oliveira\*, F. P. Santos\*, A. C. Patrocínio\*

\*Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Brasil  
paulo.camargos@hotmail.com

**Resumo:** Moradores de regiões afastadas dos grandes centros urbanos são mais propensos a ter dificuldade de acesso a consultas médicas, especialmente quando há necessidade de um médico especialista. Uma alternativa para diminuir tal distância seria o uso de tecnologia, em especial a Internet, ao promover o contato virtual de duas ou mais pessoas fisicamente distantes. Para isso, esse trabalho visa o desenvolvimento de um sistema de teleconsulta seguro e simples, que objetiva conectar médico especialista, de um lado, com paciente e médico generalista, do outro. O resultado obtido foi a criação de um sistema de videoconferência e *chat*, que permite buscar, agendar e contatar um médico especialista. Com isso, conclui-se que as barreiras criadas pela distância podem ser reduzidas, facilitando o acesso à informação e ao tratamento de saúde, de forma segura e simplificada.

**Palavras-chave:** Teleconsulta, telemedicina, tecnologias em saúde.

**Abstract:** *Communities living far from metropolitan areas are more likely to have issues when it comes to access to medical consultation, especially when a medical specialist is necessary. An alternative to diminish such distance would be the proper use of technology, for instance the Internet, in order to promote the virtual contact of two or more people physically far from another. For this purpose, this paper focus on the development of a simple and safe system, which aims to connect a medical specialist on one hand, to a patient and to a general practitioner, in the other. The result obtained was a built video conferencing and chat system, which allows the user to search, book and contact a medical specialist. Therefore, it is possible to conclude that the former barriers created by the distance can be reduced, in a safe and simplified way.*

**Keywords:** *Teleconsultation, telemedicine, healthcare technologies.*

### **Introdução**

Segundo a Organização Mundial da Saúde, a Telemedicina é a oferta de serviços ligados aos cuidados com a saúde nos casos em que a distância é um fator crítico, ampliando a assistência e também a cobertura. Esses serviços de saúde são realizados através de tecnologias de informação e de comunicação para o intercâmbio de informações [1].

A telemedicina abrange várias áreas, dentro destas está a Teleconsulta, que consiste em uma consulta na qual o paciente e o médico encontram-se fisicamente distantes. Ou seja, é a possibilidade de realizar uma consulta médica de forma remota, por meio de tecnologias seguras de comunicação online, como vídeo conferências ou aplicativos de vídeo chamadas utilizando computadores, tablets ou smartphones para a função [2].

A teleconsulta entre um médico geral e um médico especialista tem sido utilizada como alternativa para ter o paciente sob seus cuidados, gerenciando o problema dentro do atendimento primário em saúde no seu local de origem [3].

Nos dias de hoje, com o uso das várias tecnologias disponíveis, já existem projetos finalizados que realizam a Teleconsulta por meio de sistemas criados, como por exemplo, o TeleDicom. O TeleDicom consiste em um projeto que oferece vários tipos de serviços na área da saúde, como a tele-educação, o telediagnóstico, assim como a própria teleconsulta. Para a realização da teleconsulta, utiliza-se um método chamado teleconsulta síncrona, na qual ambas as partes, médico e paciente, se comunicam simultaneamente, através de chamadas de voz e vídeo. E, como sempre deve se ter um médico presente com o paciente que irá realizar a teleconsulta. Além disso, é possível também se comunicar por meio de um bate-papo na janela da videoconferência entre os dois médicos [4].

Outro sistema já existente é o Kponline, encontrado no artigo “Um modelo taxonômico de teleconsultas”[2]. Neste sistema, é possível realizar teleconsultas, agendamentos online de teleconsultas com médicos especialistas e, por meio disso, também é possível a prescrição de receitas.

Para realização do projeto, optou-se por tratar especificamente do problema de falta de médicos especialistas, baseando-se em alguns projetos já existentes, como citados anteriormente, o Kponline e o TeleDicom, que buscam resolver problemas semelhantes ao citado acima.

Portanto, o objetivo do trabalho é a criação de um sistema de teleconsulta, que permita o acesso seguro de médicos, seja especialista, seja generalista, bem como a promoção de chamadas de videoconferência e *chat*. Com isso, os conhecimentos de um médico especialista em uma determinada área alcançam uma maior abrangência, uma vez que, por meio da teleconsulta, ele terá o acesso ao paciente, mesmo que indiretamente.

## Materiais e métodos

Para criação do ambiente virtual, pensou-se no tipo de acesso que este iria oferecer, desta maneira foram criados dois perfis, um para profissionais do Hospital de Clínicas e outro para profissionais do Posto Médico. Os diferentes perfis dão acesso a diferentes tipos de serviço, assim sendo, o perfil - Hospital das Clínicas pode:

1. Fazer *login*;
2. Consultar agenda
3. Cadastrar escala
4. Aceitar solicitação
  - a. Realizar vídeo conferência
5. Cadastrar especialista
6. Editar especialista
7. Realizar vídeo conferência
8. Fazer *logout*.

Em contrapartida, as opções oferecidas para o perfil-Posto Médico são:

1. Fazer *login*
2. Consultar agenda
3. Verificar solicitações
  - a. Realizar vídeo conferência
  - b. Cancelar solicitação
  - c. Editar solicitação
4. Buscar especialista
  - a. Enviar solicitação
5. Configurar conta
6. Fazer *logout*

A linguagem escolhida foi Python com utilização de framework Flask. O framework Flask é um framework web para Python, considerado um microframework, com ele é possível. Essa linguagem associada ao framework Flask é mais adequada porque permite a extensão de ferramentas como ORM (Object Relational Mapper) para trabalhar com banco de dados, ferramentas de login e formulários. O framework Flask do Python também permite uma maior flexibilidade na utilização das ferramentas em geral. Para a ferramenta ORM foi selecionado o SQLAlchemy, para login utilizamos o Flask-Login e para formulários usamos o Flask-WTF.

Para a implementação do sistema, o site foi hospedado em um servidor pessoal no qual foi configurada a ferramenta Apache. O servidor WEB APACHE é uma implementação de um servidor HTTP, mantido pela Apache Software Foundation. Um servidor HTTP funciona recebendo, processando e enviando requisições através do protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol). Os usuários clientes acessam esse tipo de serviço usando clientes-HTTP (navegadores ou Browsers) como Firefox ou Internet Explorer, para obter conteúdos como textos, imagens, filmes ou páginas dinâmicas [7].

Posteriormente houve a necessidade de aquisição de um domínio, porque sem o mesmo seria necessário utilizar o IP público do servidor, no qual o site encontrasse hospedado, toda vez que ele fosse acessado. Além

disso, alguns provedores de internet podem alterar o IP público de seus clientes caso estes não possuam um IP público fixo. Para solucionar esse problema foi utilizado um Sistema de Nome de Domínio (DNS).

O sistema de nome de domínio (DNS – Domain Name System) é um sistema que nomeia computadores e serviços de rede e é organizado de acordo com uma hierarquia de domínios [8]. A finalidade do DNS é converter endereços de internet em endereços de IPs e vice-versa. Portanto, o sistema DNS é um banco de dados que possui servidores distribuídos de forma hierárquica e espalhados pela internet.

A ferramenta *NoIP* proporcionou o uso de um domínio gratuito. Após ser configurado, o site foi disponibilizado no seguinte endereço: <<http://tele-especialista.syties.net/>>. Pelo fato de ser um domínio gratuito, a ferramenta *NoIP* possui restrições e o domínio precisa ser atualizado a cada 30 dias. Assim, por questões de segurança e estabilidade, a página inicial foi hospedada utilizando a ferramenta *GitHub Pages*. Essa ferramenta permite hospedar um site estático de forma gratuita nos servidores da plataforma *GitHub* pertencente à *Microsoft*. Por conseguinte, pode-se acessar o sistema descrito neste projeto através do endereço <http://tele-especialista.github.io/>, e este será utilizado como endereço principal do sistema, dado que ele não expira a cada 30 dias.

Os testes do sistema foram realizados através da seguinte metodologia:

1. Registro de seis contas fictícias, sendo duas para clínicos gerais e quatro de médicos especialistas.
2. Agendamento de 12 consultas, três para cada especialista.
3. Simulação da teleconsulta via videoconferência e chat.

## Resultados

O sistema finalizado apresenta como interface inicial a tela exibida na Figura 1. Nela, o usuário tem acesso à área de login. Na Figura 2, é possível observar que uma médica generalista pode solicitar consulta, para aquele exato momento, ou agendar consulta, para uma data conveniente para ela e para o médico especialista. Logo abaixo, na Figura 3, constam as próximas consultas agendadas por ela, sendo o marcador em vermelho para quando o médico especialista recusa a solicitação, em amarelo quando ele aceita, e portanto, ambos estão aguardando a data e horário marcado. Por fim, o marcador verde é quando ambos estão prestes a começar de fato a videoconferência.

Na Figura 4, no botão azul “Editar”, existe a opção de cancelar o agendamento, a de reeditar consulta e a de iniciar a chamada (videoconferência).



Figura 1: Tela inicial do sistema



Figura 2: Solicitação e agendamento

| Solicitações |  |         |
|--------------|--|---------|
| Status       | Data                                     | Horário |
| ●            | Agend.: 21/10/2018<br>Solic.: 09/07/2018 | 12:30   |
| ●            | Agend.: 13/09/2018<br>Solic.: 09/07/2018 | 18:20   |
| ●            | Agend.: 09/07/2018<br>Solic.: 09/07/2018 | 07:54   |

Figura 3: Solicitações feitas e seus *status*

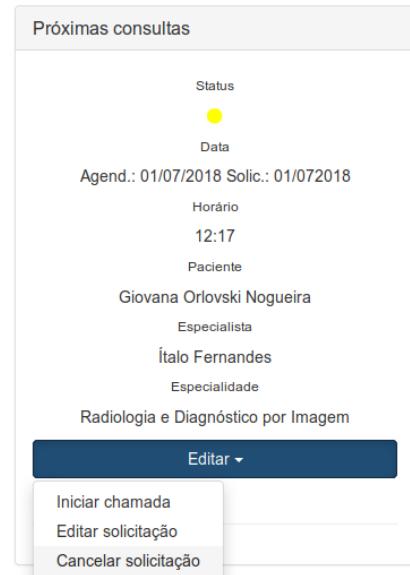


Figura 4: Próximas consultas e Editar Consulta

Elaborado para promover a comunicação entre médico especialista e médico generalista fisicamente distantes, e dessa forma, agilizar o tratamento adequado para o paciente, evitando deslocamentos, o sistema criado mostra resultados promissores. Suas telas possibilitam aos utilizadores uma interação rápida e intuitiva, permitindo que consultas com especialistas se tornem possíveis e de fácil acesso, mesmo que na unidade básica de saúde em questão não existam médicos especialistas de plantão. Na Figura 5, pode-se ver o teste que feito, sendo o sujeito à esquerda o médico especialista, e à esquerda, o médico generalista.

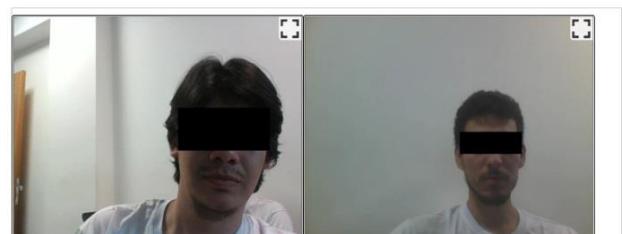


Figura 5: Teste realizado

## Discussão

O sistema proposto possui a teleconsulta por videoconferência como ferramenta em comum com os outros sistemas descritos na literatura. Diferentemente do *Kponline*, o projeto criado não permite que o paciente consulte com o médico, via teleconsulta, de sua residência. O paciente deve estar acompanhado de um médico generalista em um posto médico, devido à legislação brasileira. Contudo, ambos permitem que haja a emissão de receitas.

O teste feito (Figura 5) apresentou boa qualidade de

áudio e vídeo, além de não apresentar grandes atrasos (*delay*). Ambos os “médicos” conseguiram ver e ouvir razoavelmente bem. O sistema de *chat*, contrariando o objetivo proposto, não foi implementado.

O teleagendamento não é uma inovação, visto que ele existe em outros sistemas, mas o TeleEspecialista possui acesso restrito para esta funcionalidade também. O projeto visa melhorar a qualidade do atendimento ao paciente e otimizar as consultas, reduzindo filas e encaminhamentos, garantindo assim um diagnóstico rápido e eficaz do quadro dos pacientes. Com isso, corrobora para que o tratamento seja iniciado de maneira correta, sem a necessidade de deslocamento do paciente, se possível.

Pode-se observar que os projetos de telemedicina possuem, como ponto em comum, a implementação em locais que possuem uma grande extensão territorial e uma baixa densidade demográfica. Esses projetos têm como propósito, justamente, quebrar as barreiras de distância e levar o atendimento médico até as áreas mais longínquas.

No que tange o contexto brasileiro, a distância pode se tornar um problema para a saúde pública, pois existem muitas cidades satélites e comunidades isoladas e estas não possuem grandes centros médicos. Muitos sistemas de teleconsulta, estrangeiros, tem como objetivo abranger consultas particulares. Em contrapartida nosso sistema visa a melhora dos serviços públicos de saúde atendendo a maior quantidade possível de pacientes.

As questões que todos os sistemas levam em consideração são a segurança das informações e a qualidade de troca de dados. Nossa sistema possui a vantagem de não armazenar os dados dos pacientes. Além disso o protocolo WebRTC de transmissão de dados (vídeo, áudio e texto) que é relativamente seguro.

Assim sendo, o sistema de Teleconsulta criado permite uma melhor gestão de serviços de saúde, nesse caso, consultas com médicos especialistas. Isso reduz o tempo de tratamento do paciente, uma vez que elimina o tempo de deslocamento que seria gasto para ir de encontro ao especialista.

Desta forma, o serviço de saúde é otimizado, no que tange ao rápido diagnóstico e melhores opções de tratamento, além de evitar o deslocamento desnecessário, em alguns casos, de pacientes que podem ser tratados ligeiramente, principalmente quando o local de saúde que o atendeu disponibiliza do tratamento e recursos necessários, oferecendo agilidade no processo e confiabilidade.

## Conclusão

Considerando que o objetivo proposto é de criar um sistema de teleconsulta que seja simples, seguro e intuitivo, permitindo a comunicação entre dois médicos, pode-se concluir que o TeleEspecialista atende a tais critérios. É, no entanto, esperado que haja uma certa dificuldade de implementação do sistema, uma vez que para tal, são necessários acordos entre Hospital de

Clínicas e Posto Médico, que envolvem uma certa burocracia, bem como discussões sobre os deveres, direitos e responsabilidades de cada um dos atores, isto é, entidades, médicos e paciente, envolvidos no processo. Além disso, certas dificuldades técnicas podem ocorrer, como conexão instável de Internet, falta de recursos eletrônicos, como computadores e câmeras, além da falta de habilidade de manuseio por parte dos usuários.

No entanto, espera-se que o sistema, uma vez bem aceito por parte dos usuários envolvidos, poderá facilitar o acesso de pacientes de cidades distantes de grandes centros urbanos a consultas com médicos especialistas, diminuindo o tempo de tratamento, trazendo maior conforto e facilidade. Além disso, é possível que haja vantagens econômicas para o Sistema de Saúde, uma vez que reduz os gastos com transporte e o tempo de tratamento.

## Referências

- [1]World Health Organization. Disponível em <<http://www.who.org>>.
- [2]Portal Medicina, O que é e como funciona a teleconsulta. Disponível em <<http://portaltelemedicina.com.br/teleconsulta/>>. Acesso em 16 de maio de 2018.
- [3]Barsottini, C.; Wainer J. Um modelo taxonômico de teleconsulta. Disponível em <https://telemedicina.unifesp.br/pub/SBIS/CBIS2002/dados/arquivos/423.pdf>. Acesso em 24 de julho de 2018.
- [4]TeleDicom, Remote medical collaboration. Disponível em <<http://www.teledicom.pl/index.php/en/>>. Acesso em 19 de maio de 2018.
- [5]Albuquerque JAG, Costa ET, Bóscolo FN. Practical method for photon fluency evaluation of digital X-ray image system. In: Proceedings of the 25<sup>th</sup> Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society; 2003 Sep 17-21; Cancún, México. 2003. p. 3056-9.
- [6]Abood S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. The American Journal of Nursing [internet]. 2002 Jun [cited 2002 Aug 12] 102(6):1-2. Available from: <http://www.nursingworld.org/AJN/2002/june/Wawatch.htmArticle>.
- [7]PARMA, Gabriel Cremona. Mapas cadastrais na Internet: servidores de mapas. **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento**, 2007.
- [8] SCHREIBER, Anderson. Contratos eletrônicos e consumo. **Revista Brasileira de Direito Civil-RBD Civil**, v. 1, n. 01, 2017.
- [9] SILVEIRA, Sergio Amadeu da. Novas dimensões da política: protocolos e códigos na esfera pública interconectada. **Revista de Sociologia e Política**, v. 17, n. 34, 2009.