

Desenvolvimento de um Protótipo de Sistema Informatizado de Controle para Gestão da Saúde

Ricardo Marchesan Neto, Guilherme Afonso Madalozzo

Curso de Ciência da Computação – Universidade de Passo Fundo (UPF) – Campus 1

BR 285 - Passo Fundo (RS) – Brasil

esmarchesan@gmail.com, guimadalozzo@gmail.com

Resumo. *É comum a percepção de quanto os softwares estão em constante evolução. No âmbito da saúde os registros de informação são necessários, tanto para os processos assistenciais quanto para os processos burocráticos, o sistema de informação permite a qualidade e a produtividade da assistência em saúde. O objetivo de desenvolver um protótipo que viabilize a criação de um sistema informatizado e interligado para a gestão pública de saúde. Para a realização do protótipo de software utilizou-se das ferramentas, tecnologias e métodos Scrum, Bootstrap, XAMPP, PHP, Laravel, Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD), MySQL, PhpStorm, Firefox. O resultado foi um protótipo de um sistema ágil e interligado. Conclui-se da necessidade de uma repaginação no sistema atual para diminuir os custos e agilizar o atendimento.*

Abstract. *The perception of how much software is constantly evolving is common. In the field of health information records are necessary, both for the care processes and for the bureaucratic processes, the information system allows the quality and productivity of health care. The objective of developing a prototype that makes possible the creation of a computerized and interconnected system for public health management. A software prototype was implemented using Scrum, Bootstrap, XAMPP, PHP, Laravel, Database Management System (DBMS), MySQL, PhpStorm, Firefox. As result a prototype of an agile and interconnected system was elaborated. I emphasize the need for a repagination in the current system to reduce costs and speed up service.*

1. Introdução

Quando lembramos do surgimento dos computadores, percebemos uma máquina do tamanho de uma parede com uma tela preta somente com textos. Com o passar dos tempos vimos mudanças em seu tamanho, em sua funcionalidade e em sua capacidade, decorrência de constantes evoluções de Sistemas Operacionais e Hardwares.

As evoluções são necessárias para criar novas funcionalidades, visuais mais atraentes, melhorar acessibilidade. Isto, é o que mantém os softwares sendo necessários.

Podemos notar, por exemplo, a própria evolução dos sistemas operacionais, que fazem parte de um programa ou um conjunto de programas cuja função é gerenciar os

recursos do sistema (definir qual programa será escalonado para o processador, gerenciar memória, criar um sistema de arquivos, entre outras funções), que com o tempo recebem atualizações com o objetivo de melhorar e agilizar os já existentes.

O Sistema de Informação (SI) utilizado hoje pelo Sistema Único de Saúde (SUS), é um sistema fragmentado e em construção, circunstância que não permite a modernização, tornando-se ineficiente e com lacunas de operacionalização.

A Figura 1 apresenta o diagrama de comunicação entre os sistemas do governo, representando como o Sistema de Informação atual funciona e para verificar a diferenciação do protótipo desenvolvido.

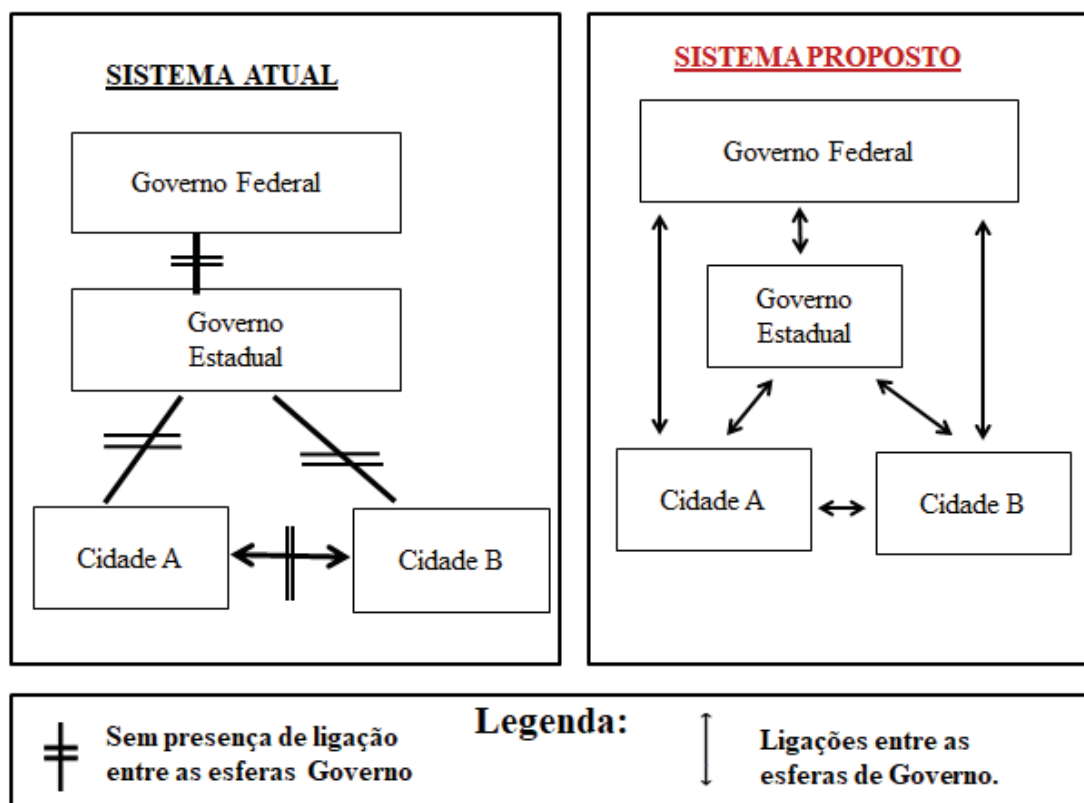


Figura 1. Diagrama

Como podemos notar, o Sistema Atual não possibilita a ligação entre as esferas de Governo. Desta forma, o cadastro e o prontuário eletrônico do paciente (PEP) são únicos e restritos para o sistema de cada cidade e sua unidade de saúde respectiva, não havendo interação do usuário com o sistema. Por outro lado, o sistema proposto permite que o usuário identifique e pronuncie situações que auxiliam as ações na cidade. Assim, havendo ligação entre as esferas de governo, permitindo que o indivíduo seja atendido em situações não emergenciais em qualquer cidade, fazendo valer dos princípios de Universalidade e Integralidade do SUS.

No âmbito da saúde os registros de informação são necessários, tanto para os processos assistenciais quanto para os processos burocráticos, (BITTAR, 2018). O sistema de informação permite a qualidade e a produtividade da assistência em saúde (MOTA,2009).

Assim como nos mais diversos setores da sociedade, a utilização das tecnologias de informação e comunicação (TIC) gera reflexos importantes na área da saúde,

sobretudo no que diz respeito à qualidade do atendimento ao cidadão, à eficiência na gestão dos estabelecimentos de saúde e ao uso inteligente das informações disponíveis (BARBOSA,2014). Além disso, os sistemas de informação desenvolvidos no SUS geram informações para a gestão e o monitoramento de situações de risco, para o controle de produtividade e repasse de recursos financeiros.

Inúmeros sistemas de informação de saúde são utilizados pelas organizações de saúde, públicas e privadas. Tais sistemas são desenvolvidos por diferentes fornecedores. Desta forma, eles possuem arquiteturas, bases de dados e infraestruturas divergentes, tornando-se incapazes de comunicar-se entre si, gerando mais gastos e dificultando a assistência ao usuário (BITTAR, 2018). No âmbito da gestão governamental, a adoção de novas ferramentas favorece o planejamento, a tomada de decisões, a execução e o controle das atividades, configurando o que se denomina governo eletrônico ou *e-government* (REIS,2015).

Na área da saúde, os investimentos em tecnologia crescem em todo mundo e, basicamente, se situam em quatro domínios fundamentais: sistemas de gestão, sistemas de informação, sistemas de comunicação e sistemas de apoio à tomada de decisão (REIS,2015). As informações na área da saúde são geralmente heterogêneas, complexas e pouco estruturadas. Surge, então, a necessidade do uso de sistemas que possibilitem o tratamento, a disseminação e o uso efetivo das mesmas (MOTA, 2009).

No Brasil, a partir da Norma Operacional Básica do SUS de 1996 (NOB/SUS 01/96), cresceu a responsabilidade dos municípios na assunção do seu papel decisório nas ações em seu território. O cumprimento desse novo papel aumentou a necessidade de produção de informações confiáveis e disponíveis de maneira mais célere para subsidiar o trabalho de profissionais e gestores. Nesta direção, diversos Sistemas de Informação em Saúde (SIS) foram implementados pelo Ministério da Saúde e a sua utilização é obrigatória em todos os estados e municípios (PINHEIRO, 2016).

Foram criados alguns sistemas para a adequação e complementação do SUS com o objetivo de melhorar a assistência e a gestão de recursos, conforme o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), ele divide-se em outros sistemas, tais como: *i*) Sistema de Cadastramento de usuários do SUS (CADSUS), *ii*) Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID10), *iii*) Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) , *iv*) Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB), *v*) Sistema de Informação do câncer e mama (SISMAMA), *vi*) Sistema de Informação do câncer do colo do útero (SISCOLO), *vii*) Programa Nacional de Hipertensão e Diabetes mellitus (HIPERDIA), *viii*) Sistema de Monitoramento e Avaliação do Pré-Natal, Parto, Puerpério e Criança (SISPRENATAL), *ix*) Sistema de Informações do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI), *x*) Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC), *xi*) Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), *xii*) Sistema De Informação Ambulatorial (SIA), *xiii*) Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde (SIOPS), *xiv*) Sistema de Gerenciamento de Informações Financeiras (SGIF), *xv*) Sistema de Centrais de Regulação (SISGER), *xvi*) Sistema de Apoio à Elaboração do Relatório de Gestão (SARGSUS), *xvii*) Sistema de Gestão de Projetos (REDMINE).

Cadastro Nacional, responsável por todos os cadastramentos dentro do sistema de informação do SUS, ele é composto pelo CADSUS, CID10, CNES

Já os dados referentes as informações nacionais estão incluídos no sistema Epidemiológico, subdividido em: SISMAMA, SISCOLO, HIPERDIA,

SISPRENATAL, SI-PNI, SINASC, SIM e SIA. Sistemas que permitem apresentar o perfil da população brasileira, como quantas natalidades, mortalidades, pacientes diabéticos e hipertensos, consultas ambulatoriais que são realizadas, entre outras informações.

Outras formas de sistemas regulam questões financeiras e de gestão, como os: SIOPS, SGIF, SISGER, SARGSUS, REDMINE.

Porém, os sistemas implementados possuem como objetivo a informação por meio de dados do perfil de saúde da população assistida, não informando dados únicos do usuário, desta maneira impossibilitando de haver gerenciamento das três esferas governamentais e do próprio usuário cidadão.

Em virtude de lapsos na elaboração do sistema, alguns estados criam seus próprios meios de informação, para complementar os já existentes, como exemplo o estado do Rio Grande do Sul que criou o BI Público composto pelo BI Gestão Estadual e BI Gestão Municipal. Além do BI Público, o Rio Grande do Sul também criou o Facilita RS. O aplicativo disponibiliza ao cidadão serviços do governo do Estado. As facilidades oferecidas auxiliam na redução da necessidade de deslocamentos, tempo de espera em filas, impressão e autenticação de documentos.

Desta forma, a Sociedade Brasileira de Computação realiza uma série de seminários com o tema “Os Grandes Desafios da Computação no Brasil”, com a iniciativa de planejar e direcionar a pesquisa em Computação para um período de 10 anos. No último encontro, realizado em 2016, um dos desafios foi direcionar a Tecnologia da Informação para a área da saúde, buscando: *i*) viabilizar soluções inovadoras para gargalos computacionais (redes, armazenamento e processamento); *ii*) Data warehouses e Data Mining em tempo real (medicina personalizada, apoio à decisão, alertas); *iii*) Dispositivos móveis e vestíveis mudando a coleta e visualização de informações no ponto-de-cuidado, e redefinindo processos; *iv*) Processamento de linguagem natural e gestão de ontologias (interoperabilidade semântica); *v*) Sistemas integrados no contínuo da saúde (*homecare*, atenção primária ambulatorial, hospitais e clínicas).

Perante essas necessidades esse trabalho busca uma solução inovadora para atender as demandas de atendimento e de gestão do Sistema de Saúde, objetivando o desenvolvimento de um protótipo que viabilize a criação de um sistema informatizado e interligado para a gestão pública de saúde.

2. Delineamento

Foi desenvolvido um protótipo de software de gerenciamento para o Sistema Único de Saúde. Optou-se em desenvolver o protótipo, pois refere-se a uma visão evolutiva da engenharia de software, que envolve a produção de funcionalidades de um sistema futuro, nos quais são realizadas verificações a fim de validar as funcionalidades desenvolvidas e descobrir outras mais. Protótipos, em linhas gerais, podem ser entendidos como modelos funcionais construídos a partir de especificações preliminares para simular a aparência e a funcionalidade de um software a ser desenvolvido, ainda que de forma incompleta (RUBIN,1994).

Por meio de um protótipo, os futuros usuários do software, e seus desenvolvedores poderão interagir, avaliar, alterar e aprovar as características mais marcantes da

interface, da funcionalidade e da aplicação do mesmo (GARBIN, 2010). Como Gabin (2010) relata, na criação de um protótipo ele possibilita que estudos, ajustes e avaliações possam ser realizadas antes de sua implementação final. Dessa forma, viabiliza que os novos sistemas não apresentem falhas e sejam coerentes com as necessidades do público alvo, evitando custos adicionais.

3. Campo de Estudo

Para o desenvolvimento do protótipo, utilizou-se de algumas técnicas de elicitação de requisitos, dentre elas: estudo etnográfico, observação e estudo da documentação do SUS e do SIS.

4. Instrumentos

Utilizando-se das ferramentas, tecnologias e dos métodos de desenvolvimento Scrum, Bootstrap, XAMPP, PHP, Framework Laravel, Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD), MySQL, PhpStorm e Firefox.

Scrum Solo é uma metodologia de desenvolvimento ágil para uso de programadores solo, foi adaptada a partir da metodologia Scrum, desenvolvida por Ken Schwaber na década de 1990 (Pagotto, Fabri, L'Erario, *et al*, 2016). Bootstrap é um framework para desenvolvimento da interface gráfica de aplicações web. Agrupa uma coleção de elementos visuais como efeitos de transição e estado. O objetivo do XAMPP é construir uma distribuição de fácil instalação de dependências arquiteturais para desenvolvedores. (APACHEFRIENDS, 2018).

PHP é uma linguagem de *script open source*, criado por Rasmus Lerdorf em 1994, de uso geral para desenvolvimento web., ele é executado no lado do servidor, que gera um HTML e envia para o navegador, onde é mostrado para o usuário Laravel é um framework PHP, de código aberto, voltado para web. (GSTI, 2018).

Em um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) é possível armazenar informações, para consulta ou utilização, quando necessário. Eles são constituídos por três elementos básicos: campos, registros e tabelas. A fim de facilitar o acesso aos elementos, foi criada e distribuída pela IBM em 1981 uma linguagem de consulta, o SQL, que se tornou uma linguagem de acesso aos bancos, ela pode ser empregada em computadores de arquiteturas totalmente diferentes e é a linguagem utilizada pelo MySQL (FERRARI, 2007).

O MySQL é o banco de dados de código interligado, onde ficam armazenadas todas as informações para manter o sistema proposto (ORACLE, 2018). PhpStorm é uma IDE proprietária desenvolvida pela Jet Brains em 2010, que provê um ambiente de desenvolvimento focado na geração de código, atribuindo assim rotinas automáticas, checagem e correção de código. O Firefox Developer Edition é a versão do Firefox para desenvolvedores, proporciona harmonização do layout (Mozilla, 2018)

5. Resultados e Discussão

Através da utilização dos métodos de construção do software, podemos identificar algumas telas que se diferenciam do sistema atual, visualizando a melhoria e adequação do sistema existente.

Como primeira tela do protótipo temos a página de login (Figura 2), utilizada para obter acesso ao sistema. Nela o usuário deve informar seu e-mail e senha cadastrados, ou solicitar uma nova senha pelo link “*Esqueci minha senha*”. No atual sistema, somente profissionais possuem acesso, neste protótipo além dos profissionais, os usuários cidadãos também poderão ter acesso ao sistema, com algumas restrições.



Figura 2: Página de Acesso

Após o login, o usuário tem acesso aos diversos setores da gestão municipal (Figura 3), tanto aos profissionais que farão atendimento à população, quanto aos Poderes Legislativos e Executivos também possuem acesso a área destinada aos usuários profissionais, para centralizar informações referentes ao seu trabalho.

Como o objetivo é a sincronização de dados em tempo real então, criou-se uma estrutura de cadastros (Figura 4) que contemplam todos os cadastros necessários para a gerência das estruturas como: Unidades, Usuários, Bairros, Áreas e Micro Áreas, Medicamentos.

Por outro lado, o usuário cidadão terá apenas acesso ao mapa de identificação da cidade, a solicitação de agendamento de consultas, sugestões de melhorias e a visualização de seu PEP (Figura 5).

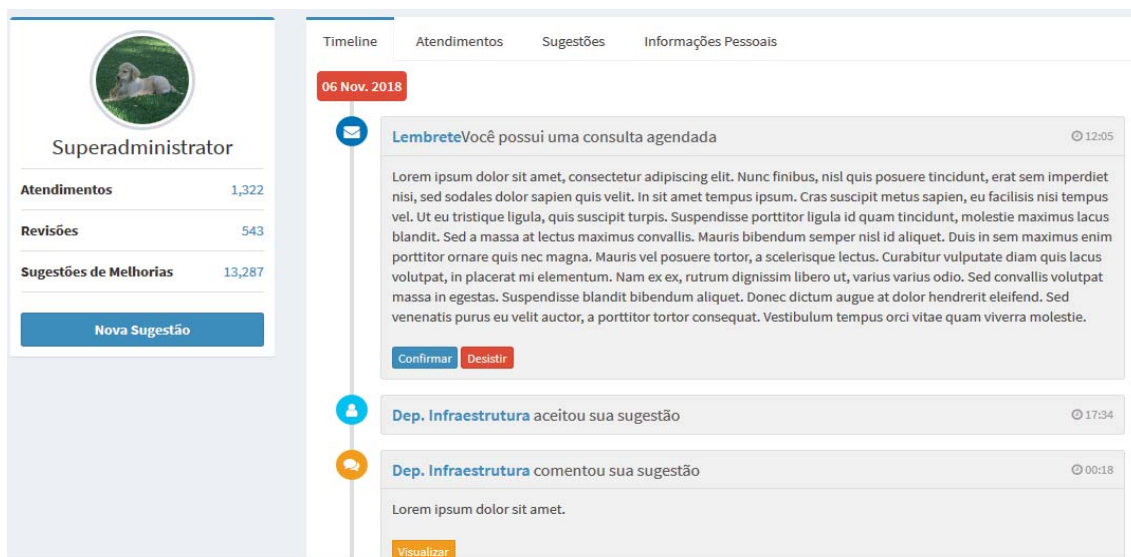


Figura 5. Perfil do Usuário Cidadão

A visualização do PEP é direito assumido ao usuário pela Organização Mundial da Saúde, porém o sistema atual não permite que o usuário o visualize, seu direito só é garantido via solicitação em balcão de atendimento.

Dependendo da autenticação do tipo de usuário, diferentes funcionalidades serão acessíveis no sistema, como exemplo: um cidadão não pode efetuar entrada de dados cadastrais no sistema, por este motivo quando um usuário acessa o sistema o menu com acesso aos cadastros não é apresentado para ele, caso tente acessar diretamente pela URL, uma mensagem de ação não permitida é emitida.

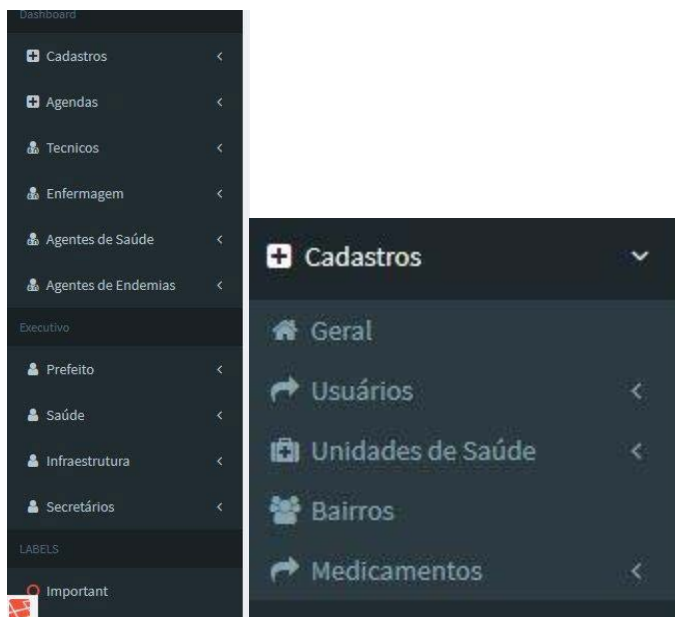


Figura 3. Página Inicial **Figura 4. Cadastros**

Para o usuário ser cadastrado são necessários alguns documentos. O principal documento é o comprovante de residência, necessário para saber qual área o usuário pertence, evitando assim migrações entre áreas, excessivos atendimentos e dispensação de medicamentos desnecessária.

Como há divisão por área nas localidades, a população de determinada localidade será atendida na sua área. O que acontece hoje em dia são pessoas consultando em localidades diferentes das suas, seja por motivos de uma fila menor, ou por um medicamento que está tentando conseguir, retirando assim vagas de outros que pertencem aquela região. Porém com a permissão de visualização do PEP em qualquer estabelecimento nacional, um usuário de outra cidade poderá ser atendido dependendo de sua necessidade e após visualização de seu prontuário.

O cadastro de medicamentos da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) foi integrado ao sistema, podendo ser importado através de um arquivo com extensão “csv”, disponível pelo próprio site da ANVISA.

A intenção do sistema apresentado neste trabalho é incorporar as funcionalidades do software Hórus, mantido pelo DATASUS, para controle do estoque dos medicamentos, assim eliminando a necessidade de integração via *webservices*. Desta maneira, pode ser gerenciado o estoque dos medicamentos em tempo real,

afastando a possibilidade de uma mesma pessoa solicitar o mesmo medicamento em mais de um estabelecimento público, gerando custos desnecessários.

Hoje os dados são condensados na secretaria de saúde do município uma vez por mês, assim tem como saber a quantidade de medicamentos que uma determinada pessoa recebeu, mas não tem a possibilidade de a impedir de receber mais medicamentos do que o necessário. Com esta incorporação, abre esta oportunidade, já que haverá uma interligação instantânea.

O sistema de agendamento (Figura 6), permitirá formular as agendas dos funcionários com antecedência, possibilitando que o usuário solicite sua consulta sem a necessidade de ir até a sua unidade, recebendo por telefone ou email cadastrado a confirmação ou troca de sua data de atendimento.

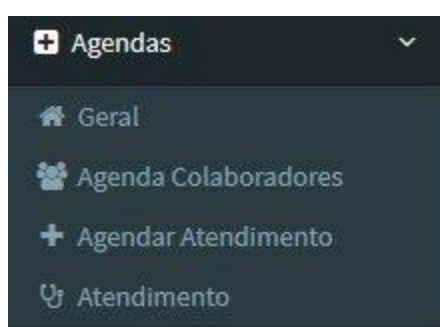


Figura 6 - agendamento

O cadastro de Áreas e Microáreas é uma necessidade observada nas cartilhas do SUS, a Área é a delimitação do território abrangido por uma unidade de saúde e a Micro Área é a área abrangida por cada Agente Municipal de Saúde. É comum vermos nas unidades físicas mapas com suas áreas de controle pintadas. Dessa forma, buscando um melhor gerenciamento, foi implementado a utilização da API do Google Maps, para melhor visualizar suas divisões.

Com o mapa já delimitado (Figura 7 e Figura 8) ele será utilizado para ajudar nas tomadas de decisões, cada demanda apontada por agentes municipais será desenhada no mapa, como: esgoto a céu aberto, água parada, entulhos (Figura 9), entre outras situações que podem ser registradas e encaminhadas aos órgãos públicos (Figura 10).

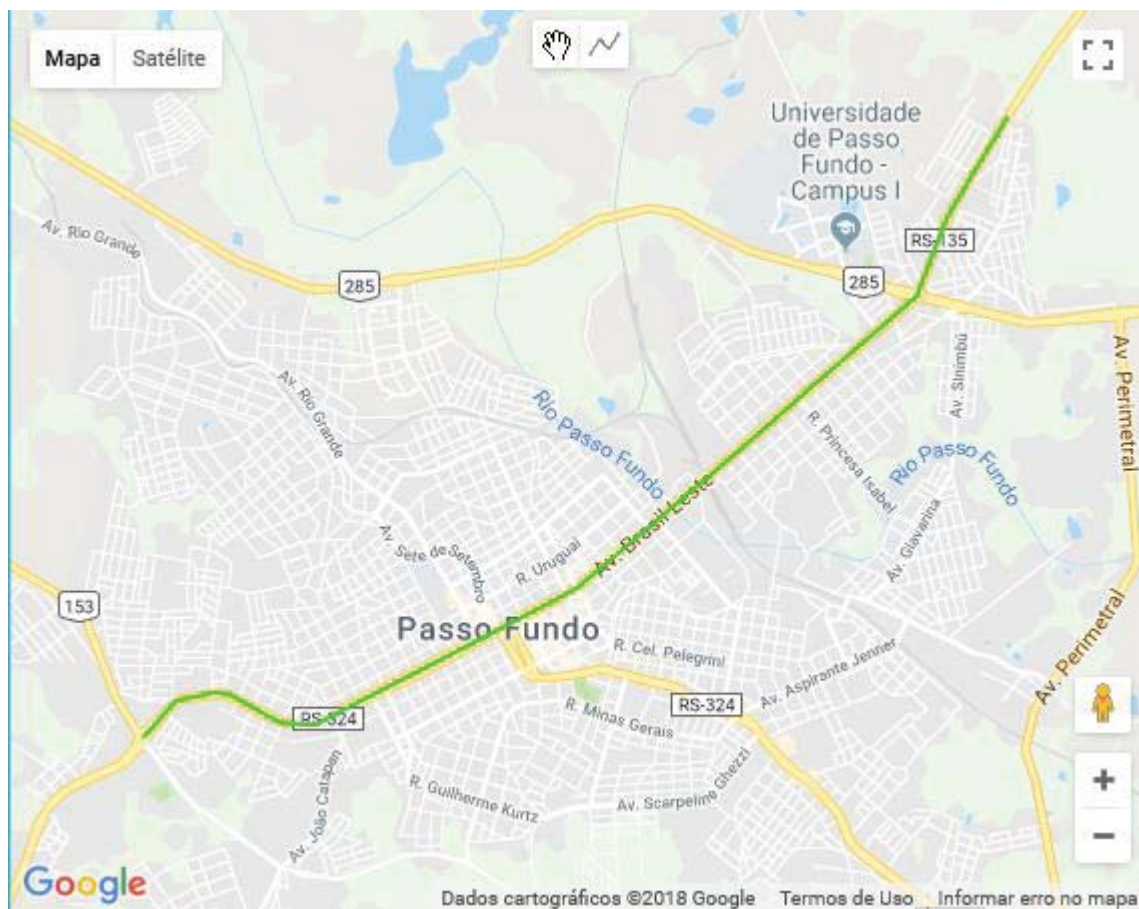


Figura 7 – Delimitação Micro Área

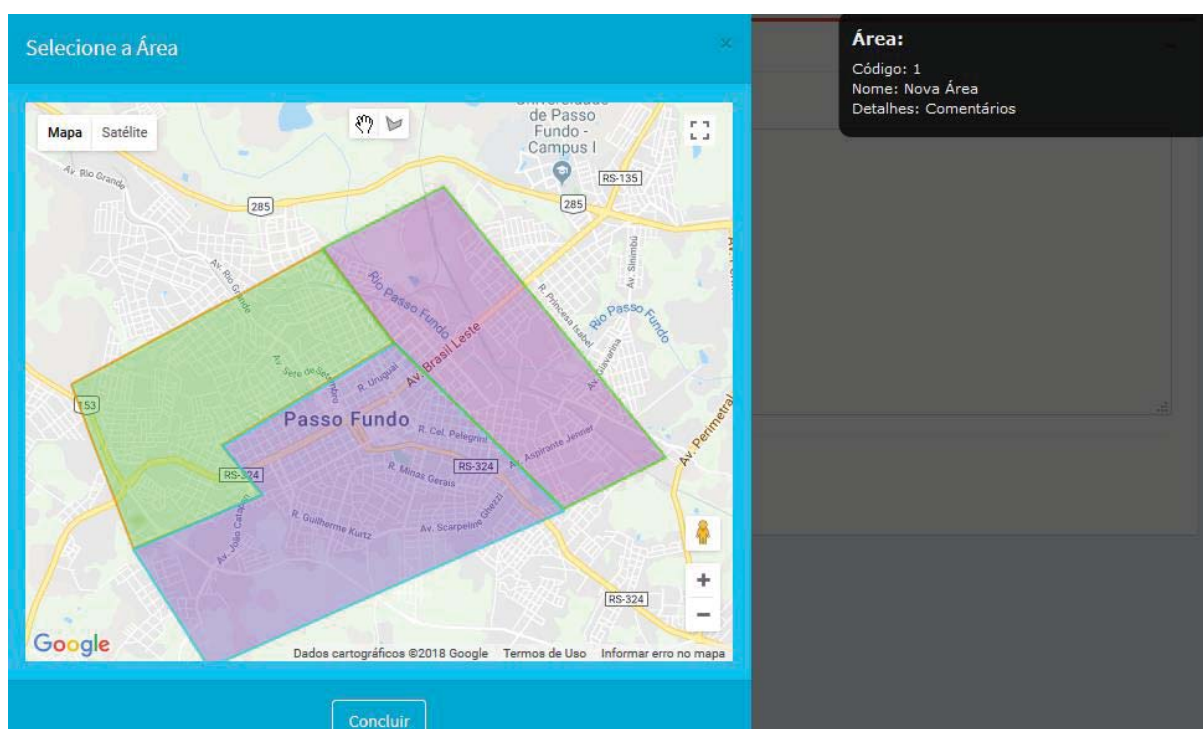


Figura 8 – Delimitação Área

Nova Sugestão

Sugestão

Selecionar localidade *Para selecionar somente clique no mapa no local desejado.*

Detalhes

Buracos em torno das localidades...

Sugestão

Figura 9 –Sugestão de Demanda

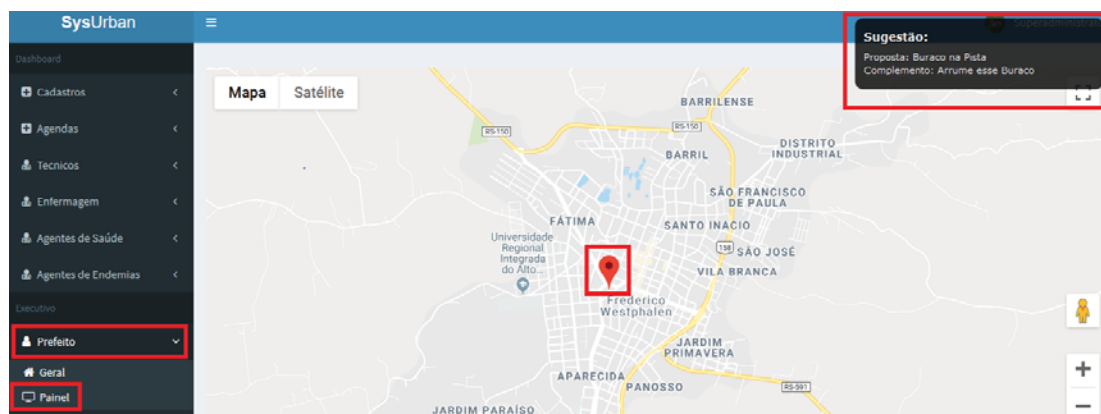


Figura 10 – Demonstração Órgãos Públicos

O software terá um condensador de informações em cada esfera de governo, recebendo informações simultâneas, sem perdas de dados e efetivando a atenção geral a população. Hoje as informações são geradas nas unidades de atendimento, transmitidas as secretarias dos municípios, repassadas para a secretaria estadual e por último ao ministério da saúde, com esse novo sistema a informação será gerada automaticamente, ou seja, em tempo real.

Exemplo: Ao cadastrar uma gestante na sua primeira consulta do pré-natal, automaticamente ela gera um dado de informação, logo após a criança nascer ao registrar o nascimento na unidade hospitalar, a mãe deixa de existir como gestante e volta a ser uma usuária e a criança passa ao controle de Recém-nascido até os dois anos de idade, fato que hoje não ocorre devido às informações não serem repassadas de forma direta, contabilizando nos dados epidemiológicos dados fictícios.

Outro exemplo é a possibilidade de controlar os usos de medicações em pacientes crônicos, como Hipertensos, diabéticos, soropositivos entre outros, pois no primeiro atendimento a esse usuário tem a destinação da medicação, contabilizando quantos medicamentos a cidade deverá comprar mensal só para suprir essa demanda que é permanente.

Todos esses controles, geram menos gastos aos cofres públicos e possibilitam a qualidade em assistência a todos os usuários, além de permitir que os dados gerados simultaneamente sejam transformados em pesquisa, gerando intervenções diretas e indiretas, podendo modificar os indicadores e os rankings nacionais e internacionais do país. Condição que vem de encontro com a fala do representante do Hospital do Coração no 3º seminário da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), que menciona que os dados gerados no país são inutilizáveis à pesquisa, devido aos vieses de informação.

6. Conclusão

Com a elaboração do protótipo foi possível perceber as diferenciações dos sistemas implementados no Sistema Único de Saúde, identificando a possibilidade de realizar um Software único, gerenciável e interligado, diminuindo os custos e aumentando a efetividade do serviço.

Durante o desenvolvimento foi possível conhecer o funcionamento do Sistema Único de Saúde, identificar os diferentes profissionais que atuam e a importância do envolvimento da população no que tange a gestão.

No decorrer do processo identificou-se o quanto os softwares existentes hoje demandam muito tempo para execução de pequenos procedimentos, tendo que muitas vezes abrir vários softwares ao mesmo tempo.

Ressalto também as fragilidades de informações existentes e as falhas no manual ao usuário.

Em contrapartida, percebe-se a necessidade de tempo, recursos humanos e recursos financeiros para a elaboração do software. Além da necessidade de capacitação e reestruturação de todo o Sistema de Saúde do Brasil.

Como proposta e estudos futuros, fica a imersão de desenvolver o software de gerenciamento do Sistema Único de Saúde.

Referências

- BITTAR, Olímpio, J Nogueira; et al; (2018). **Sistemas de informação em saúde e sua complexidade**. Rev. Adm. Saúde - Vol. 18, Nº 70, jan. – mar. 2018.
- MOTA, Francisca Rosaline Leite; OLIVEIRA, Marlene de (2009). **DIFICULDADES DO REGISTRO INFORMACIONAL NOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE: um estudo das bases de dados SINASC, SIAB e SIM no Estado de Alagoas**. Revista Perspectivas ciência da informação. vol.14 no.3 Belo Horizonte Sept./Dec. 2009.
- PINHEIRO, ALS; et al; (2016). **GESTÃO DA SAÚDE: O USO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E O COMPARTILHAMENTO DE CONHECIMENTO PARA A TOMADA DE DECISÃO**. Texto Contexto Enferm, 2016.
- BARBOSA, Alexandre F.; et al; (2014). **O Panorama setorial da Internet é um relatório trimestral do Centro de Estudos das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil (CETIC.br)**. revista Tecnologia e Saúde. Janeiro, 2014
- REIS, Clóvis; et al. (2015). **TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO EM SAÚDE: DESAFIOS E PERSPECTIVAS A PARTIR DA AVALIAÇÃO DOS**

USUÁRIOS DA REDE PÚBLICA DE BLUMENAU (SC). Revista de Gestão em Sistemas de Saúde - RGSS Vol. 4, N. 1. Janeiro/Junho. 2015.

APACHEFRIENDS.ORG. **SOBRE.** Disponível em: <
https://www.apachefriends.org/pt_br/about.html > Acessado em 06 Nov. 2018.

PHP.NET. **O QUE É O PHP?.** Disponível em: <
https://secure.php.net/manual/pt_BR/intro-whatism.php > Acessado em 06 Nov. 2018.

PORTALGSTI.COM.BR. **O QUE É LARAVEL?** Disponível em <
<https://www.portalgsti.com.br/laravel/sobre/> > Acessado em 06 Nov. 2018.

ORACLE.COM. **O BANCO DE DADOS DE CÓDIGO ABERTO MAIS CONHECIDO NO MUNDO.** Disponível em < <https://www.oracle.com/br/mysql/> >
Acessado em 06 Nov. 2018.

JETBRAINS.COM. **THE LIGHTNING-SMART PHP IDE.** Disponível em <
<https://www.jetbrains.com/phpstorm/> > Acessado em 06 Nov. 2018.

MOZILLA.ORG. **FERRAMENTAS DO FIREFOX PARA DESENVOLVEDORES.** Disponível em < <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Tools> > Acessado em 06 Nov. 2018.

PAGOTTO, Tiago; et al; (2016). **SCRUM SOLO: PROCESSO DE SOFTWARE PARA DESENVOLVIMENTO INDIVIDUAL.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Cornélio Procópio, Brasil (2016).