

SISTEMA DE CONTROLE DE HISTÓRICO E GERENCIAMENTO DE FICHAS E PROCEDIMENTOS EM PACIENTES

Stéfany Coura Coimbra¹ (IC), Edvard Martins de Oliveira (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá

Palavras-chave: Controle de Leitos. *eHealth*. EHR. Prontuário Eletrônico. MongoDB

Introdução

O avanço na medicina é algo abordado por diversos autores em pesquisas que envolvem aplicações destinadas ao ambiente hospitalar e ao armazenamento de dados de pacientes para tratamentos físicos e remotos através da telemedicina. Dentre as tecnologias existentes introduzidas em instituições hospitalares estão os *softwares* de cunho governamental, como *eSUS*, aplicativos *mobile* construídos para agendamento de consultas e sistemas *desktop* com uso de banco de dados de históricos e prescrições médicas para ocasiões de levantamento de informações perante tipos de enfermidades. Assim, é aberto um novo espaço para novas abordagens neste campo.

Em um estudo feito por LI, Q. e CHEN, Y. (2021, v.2021), foi utilizado um sistema de emergência inteligente, permitindo que sejam acessadas as estações de trabalho físicas e móveis do setor de enfermagem, uma vez que usada a rede sem fio do hospital. Os dados, que são armazenados por meio de código de barras e sem transcrição manual introduzem uma maior navegabilidade por parte de médicos e enfermeiros na coleta de informações dos pacientes, reduzem o tempo destinado a anotações do histórico diário e maximizam integração dos relatórios profissionais, garantindo maior qualidade no atendimento e diminuição da carga horária de trabalho.

Com o emprego do *Kanban*, ferramenta *Lean* direcionada ao setor de saúde integrado ao *software* CuidarTech KRONOS, o trabalho desenvolvido por Oliveira et. al. (2021, v. 74) evidenciou a colaboração fornecida por ferramentas de apoio à tomada de decisão pelos profissionais de saúde e setor gerencial quanto à internação, transferência e alta do paciente, com respaldo ético e legal. No artigo, é mencionada uma grande contribuição para o gerenciamento de leitos, incorporando o paciente, profissional de saúde e gerência administrativa, na direção do futuro da integração de cada vez mais ferramentas do ambiente hospitalar a nível nacional, a começar pelo SUS, um dos alvos da pesquisa.

Em outro trabalho relacionado, desenvolvido por TANBEER, K. S. e SYKES, E.R. (2021), foi elaborada uma aplicação *web* como solução de cuidados não-primários a pacientes. Nela, foram usadas tecnologias para criação de *front-end* moderno, como *Javascript*, *Node.js* e *CSS*, que são ferramentas auxiliares na produção do *software* de arquitetura MVC - *Model-View-Controller*. Outras abordagens práticas também são exploradas, como Lam et. al. (2020, v.10) nos mostra com a implementação de uma aplicação *mobile* para controle de leitos através do BMMA - *Bed Management Mobile Application*, produto dos autores. Nessa tecnologia, os dados são disponibilizados em uma tela como função principal, com um resumo do paciente, com uso do *Android* e MER - Modelo Entidade-Relacionamento para programação e projeto de banco de dados, respectivamente.

Neste trabalho, foi proposta uma aplicação *web* com foco na equipe médica de atendimento do paciente da ala cirúrgica, organizando os dados de gestão de leitos em uma *dashboard*. A partir de uma conversa com profissionais de saúde, entre eles, médicos, enfermeiros e residentes de diversas especialidades, a maioria do setor público, muitos relataram o contato que tinham com prontuários eletrônicos voltados para o uso restrito do hospital ou clínica que trabalhou ou atualmente trabalha e alegam perda de dados de pacientes, dificuldades de adaptação devido à complexidade do sistema e instabilidade pelo motivo de constantes ou nenhuma manutenção frequente. Com base nos artigos anteriormente citados, é possível inferir que, para um bom funcionamento do sistema, o interessante é que seja simples, integrado a uma rede municipal ou estadual e mais próximo dos profissionais, coletando seus *feedbacks* para melhoria contínua do *software*.

O objetivo, portanto, é construir uma aplicação responsiva com enfoque na ala cirúrgica de hospitais, de modo que as informações dos pacientes e cadastro de usuários sejam alocados em um banco de dados local para posterior integração na nuvem, e haja um monitoramento de uso do sistema dos usuários logados no momento. A contribuição da pesquisa em questão se

concentra no fato de desenvolver um mecanismo organizado e com estatísticas em tempo real de usuários que estão utilizando o sistema, para que os profissionais de saúde maximizem o desempenho de tempo ao salvarem e não perderem as informações dos pacientes em cada dia de internação. Além disso, é importante a construção de um sistema capaz de envolver médicos e enfermeiros no tratamento dos pacientes, administrador para segurança e acesso privilegiado ao sistema a fim de garantir sua disponibilidade e gerar relatórios regulares, além da mobilização do setor de manutenção (TI). Dessa maneira, há uma composição de um ciclo não somente do ponto de vista da saúde, mas técnico com intuito de prover o correto e persistente funcionamento do *software*, características não observadas nas pesquisas relacionadas e artigos estudados. É neste aspecto e espectro que este trabalho faz-se necessário.

Metodologia

Para o início da pesquisa, houveram algumas conversas com conhecidos da área de saúde que atuam no sistema público e privado a fim de entender melhor como funcionam as plataformas já atuantes, as diferenças e os obstáculos de cada uma.

Em seguida, foram feitos fluxogramas para cada tipo de usuário do sistema: Médico, Enfermeiro, Administrador e Manutenção (TI), com o acompanhamento das rotinas de *login* e cadastro das informações. Um exemplo do fluxograma de criação de dados para um usuário é mostrado na Figura 1. Com o planejamento já feito, o próximo passo consistiu em decidir qual o tipo do sistema e qual banco de dados utilizar. Foi escolhido construir uma aplicação *web* responsiva, por ser independente de telas, possível de usar o sistema em *smartphones* e computadores da rede local e, além disso, pela não dependência de fazer *downloads* na máquina do usuário, eliminando uma questão logística. Em relação ao *hardware*, os requisitos mínimos se limitam ao navegador utilizado pelo tipo do sistema, a não ser pela escolha da máquina de banco de dados. A ideia sugerida é que as informações sejam guardadas em um banco de dados local e também enviadas a um outro compartilhado em nuvem pelas instituições. Porém, os aspectos legais e de segurança precisam ser estudados e ser feito um comum acordo entre as unidades de saúde que são partes do organismo da infraestrutura.

O banco de dados escolhido foi o *MongoDB*, *NoSQL*, por ser prático, pela questão da maioria dos dados não serem relacionados diretamente e qualidade de ser uma boa opção quando há muitos dados sendo gerados por um mesmo usuário, sendo o ideal neste caso.

Em seguida, foi decidida a linguagem e ferramentas *web*

usadas para construir a aplicação. Por motivos de conhecimento prévio e variedade de bibliotecas e *frameworks* envolvidos que seriam de grande valia no desenvolvimento, optou-se pela programação em *Javascript* com uso do *Node.js*.

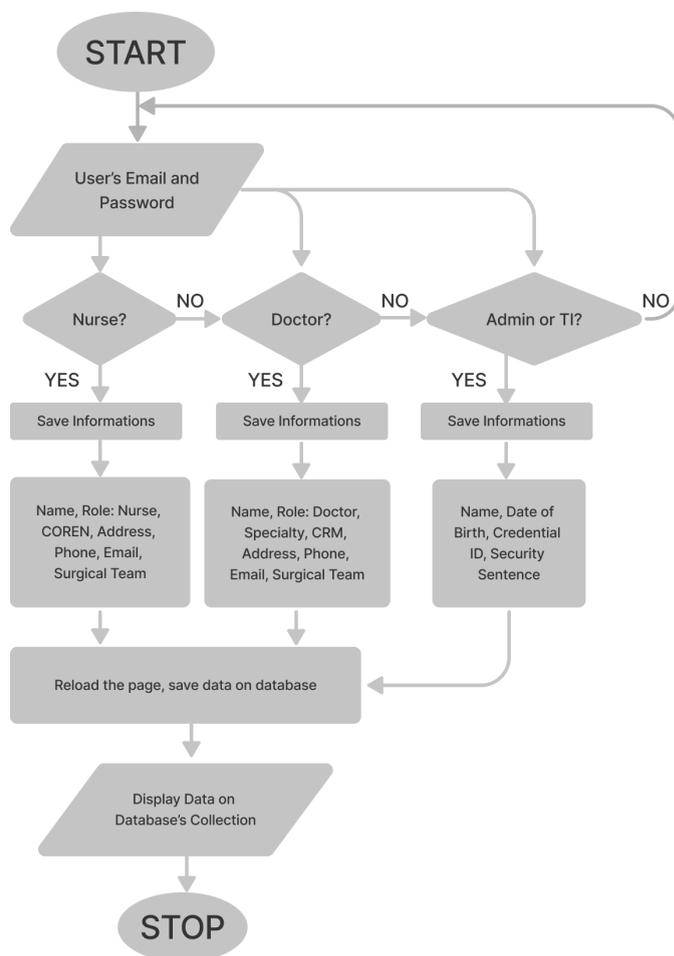


Figura 1 – Fluxograma de criação de dados do tipo de cargo de médico, enfermeiro, admin e TI do sistema

Para os testes iniciais, primeiro foi feito o *design* da parte da visualização das abas para os usuários. Em seguida, foi realizada a conexão com o *MongoDB* utilizando *mongoose*, que é uma biblioteca de modelagem de dados de objeto, responsável por facilitar a construção de *Schemas*, que são os modelos com os atributos de cada elemento de uma coleção (*collection*) do banco de dados. Depois, houve a criação de um usuário base e testes com *login* e registros. Uma vez testado e funcionando, a próxima etapa consistiu no desenvolvimento das páginas de cadastro de pacientes na ala cirúrgica e visualização do histórico por uma tabela gerada na aba “Histórico de Cadastros”.

O próximo passo foi programar uma *dashboard* interativa capaz de mostrar a quantidade de usuários

logados para a equipe de TI definir melhores horários a serem feitas as manutenções e checagem do sistema, com a porcentagem definida como sendo a porção de sessões ativas diante do total de usuários cadastrados. Isso é algo muito interessante, pois apesar do sistema ter de estar online 24h durante todos os dias da semana, sabendo-se que é focado na gestão hospitalar, é essencial que as manutenções sejam feitas em horários com menos usuários logados, se possível, pensando na possibilidade de ser encontrada uma irregularidade no *software* ou rede.

A etapa seguinte consistiu em definir as *roles* (tipos de usuários do sistema), conectando-as a um fluxo de navegação diferente. Por exemplo, usuários médicos e enfermeiros não podem ter acesso aos *logs*, mas admin e conta de TI podem. Do outro lado, admin e TI não podem acessar cadastro e fichas de pacientes, apenas os históricos. Dessa maneira, cada navegação é feita de forma mais segura, com maior proteção de dados e com maior cuidado à experiência de usuário conforme o cargo envolvido.

Resultados e discussão

A partir das conversas com amigos sobre sistemas de gestão hospitalar e de testes feitos de cada parte do sistema em relação ao funcionamento da plataforma, foi possível obter um protótipo de uma aplicação *web* com banco de dados *MongoDB* local e também com uma versão em nuvem para testes, através do *Atlas*. Diante dos objetivos definidos, obteve-se como resultado o esquema de um *software* para desempenhar função como prontuário eletrônico limitado a profissionais de saúde da ala cirúrgica de uma clínica ou hospital público. A Figura 2 mostra a tela de *dashboard* utilizada para amostragem dos dados de pacientes internados, diagnósticos em aberto e, ainda, número e porcentagem de usuários logados no momento.

Diante da metodologia seguida, houve, ainda, a construção de rotas específicas personalizadas a cada tipo de trajetória dos usuários e o *design* criado manteve-se simples e, ao mesmo tempo, consistente, indo de encontro à solução para um dos problemas vivenciados pelos profissionais de saúde. Esses obstáculos envolvem a complexidade em relação à aparência e adaptação ao *software*, uma vez que várias das plataformas existentes possuem funções contra-intuitivas e que lideram o mau uso do programa pelo profissional. Isso impacta até mesmo no tempo de atendimento e de checagem do paciente na ala cirúrgica, que é um local delicado e precisa de constante atenção aos detalhes. Para o sistema atingir o máximo possível de instituições, hospitais e clínicas de saúde, através do

uso da biblioteca *Bootstrap*, foi possível estilizar e deixar a aplicação responsiva. Na Figura 3 é mostrada a tela de cadastro de paciente vista por um celular. Na tela de registro do usuário, para garantir que apenas as *roles* alvo do trabalho pudessem receber uma conexão ao resto das páginas do sistema, foi utilizado *Regex* para validação do campo de cargo.

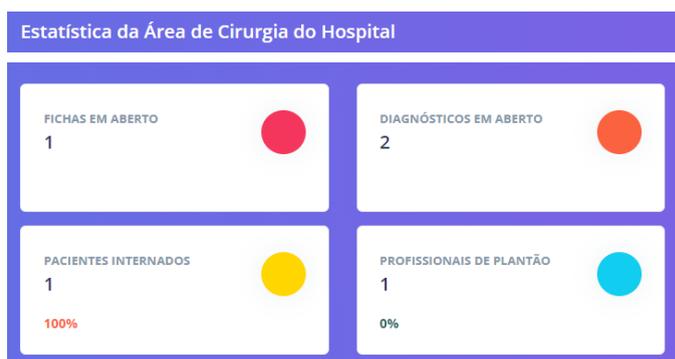


Figura 2 – *Dashboard* com informações de quantidade de pacientes internados, fichas e diagnósticos em aberto e número de profissionais de plantão que estão usando o sistema

A mesma noção também serviu aos campos de telefone, CRM e COREN nas telas de cadastro de informações do médico e enfermeiro, respectivamente.

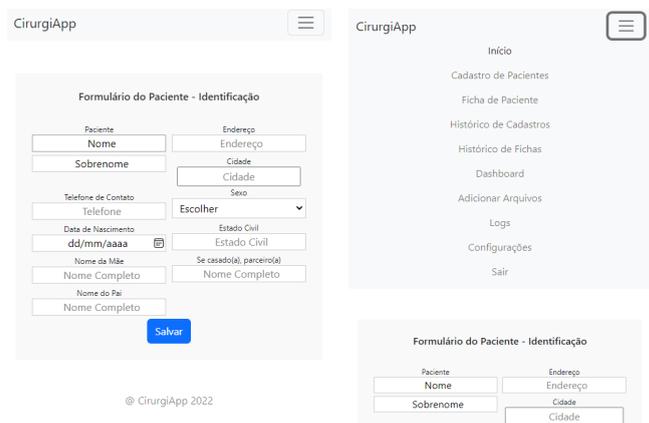


Figura 3 – Tela de cadastro de pacientes visualizada através de um dispositivo móvel (a) com aba de navegação colapsada (b) com aba de navegação expandida

Nota-se que a barra de navegação foi modificada. O motivo para isso é a experiência do usuário levada em consideração e o intuito é proporcionar um ambiente simples e também agradável a novos usuários, tornando a experiência daqueles funcionários de maior idade em algo mais suave e de fácil transição. Analisando todo o

projeto e desenvolvimento, pode-se notar que *features* como a *dashboard* interativa e controle de acesso de partes do sistema por cargos não foram observadas em grande parte de trabalhos estudados sobre o assunto e, quando notadas, referiam-se a prontuários focados no uso do paciente, gestão administrativa ou mesmo com tratamento de apenas esconder ou mostrar características a depender de um cargo logado no *front-end*.

Com a consciência de segurança de dados e acessos, todas as informações de registro, *login* e fluxo de acesso às páginas foram controladas no *back-end*, de tal maneira que a programação com uso de EJS no *front* para a aparência da aplicação foi feita parametrizada e, se um elemento muda ou é editado, o sistema está preparado e não é necessária reprogramação neste sentido. Além disso, são realizadas verificações dos usuários cadastrados e passagem de parâmetros entre o banco de dados e a camada de aplicação com o *front-end*. Dessa forma, houveram resultados promissores e que poderão contribuir de forma efetiva no alavancamento de abordagens tecnológicas voltadas à ala cirúrgica, por exemplo.

Conclusões

Como destacado ao decorrer do trabalho, a área de saúde vem tendo grandes avanços e, junto a eles, grandes obstáculos quando discutidas novas tecnologias no meio da medicina. Isso deve-se ao fato do cuidado e sensibilidade dos dados nesta área de estudo. Ao mesmo tempo, é um campo com inúmeros potenciais de crescimento diante de soluções *eHealth*.

Conforme evidenciado, uma dessas aplicações foi desenvolvida neste trabalho, com a finalidade de tornar-se uma plataforma simples, mas eficiente no dia-a-dia de enfermeiros e médicos na rotina de procedimentos cirúrgicos. Com a construção de *dashboard* interativa, planos de fluxos de cargos e, ainda, desenvolvimento do *back-end* com um banco de dados real, a plataforma tem elevado potencial de aplicação em redes de saúde públicas, por exemplo. O sistema público, ao adotar a solução, também impulsiona e se aproxima de uma maior padronização de armazenamento, uso e integração de informações dos pacientes e profissionais de saúde.

Para futuros trabalhos, seria ideal a realização de testes do sistema em um ambiente hospitalar com a devida certificação do conselho de medicina e a transformação do sistema em uma aplicação também *offline* com pacote integrativo passível de ser adicionado em outras infraestruturas já existentes e em funcionamento, como o *eSUS*.

Ademais, foi de grande importância o desenvolvimento

desse projeto, pois produziu uma ampliação no conhecimento do comportamento e desafios ligados a *eHealth* e na pouco explorada área de plataformas dedicadas a ala cirúrgica com enfoque no prontuário de pacientes e gestão de leitos.

Agradecimento

Agradeço ao meu orientador Prof. Edvard Martins de Oliveira, pela paciência, apoio necessário ao desenvolvimento do trabalho e acompanhamento do andamento da pesquisa. Também agradeço a meus pais, que me apoiaram durante a trajetória, amigos e todas as pessoas que conversei da área de saúde que se dispuseram a falar sobre os problemas e desafios enfrentados no cotidiano. Além disso, é de extrema importância agradecer ao órgão de fomento e pesquisa Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) pela oportunidade, por todo o investimento colocado em prol do desenvolvimento de minha pesquisa e da contribuição à comunidade científica brasileira.

Referências

LI, Q., CHEN, Y. **Application of Intelligent Nursing Information System in Emergency Nursing Management**. J Healthc Eng. 2021, v.2021. doi: 10.1155/2021/3998830. PMID: 34394890; PMCID: PMC8360716. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34394890/>. Acesso em: 10 jul. 2022.

OLIVEIRA, Izabella Soares de et. al. **Software development for emergency bed management**. Revista Brasileira de Enfermagem. 2021, v. 74, n. Suppl 5, e20200055. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0055>. Epub 15 Mar 2021. ISSN 1984-0446. Acesso em: 14 ago. 2022.

TANBEER, K. S; SYKES, E.R. **MyHealthPortal – A web-based e-Healthcare web portal for out-of-hospital patient care**. DIGITAL HEALTH. 2021. doi:10.1177/2055207621989194. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2055207621989194>. Acesso em: 14 abr. 2022.

LAM, Meng Chun et. al. **Mobile-based Hospital Bed Management with Near Field Communication Technology: A Case Study**. Engineering, Technology & Applied Science Research. 2020, v. 10, n.3. 10. 5706-5712. doi: 10.48084/etasr.3527. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/346752424_Mobile-based_Hospital_Bed_Management_with_Near_Field_Communication_Technology_A_Case_Study. Acesso em: 27 ago. 2022.