

BloodSYS: controlando o processo de doação de sangue para hemocentros

Carlos Emilio Padilla Severo - carlossevero@ifsul.edu.br¹

Henrique Marques dos Santos - hmarquesdosantos@gmail.com²

Abstract. *This paper aims to shown the results involved in the process of building a software tool to control the blood donation procedure for hemocentres. In this sense, we present discussions about the features of the tool and the possibilities in donor management and blood collection, aiming at reducing time and risks throughout the process.*

Keywords: *control; process; donation; blood; hemocentres.*

Resumo. *Este artigo tem como objetivo apresentar os resultados do processo de construção de uma ferramenta de software para controle das etapas envolvidas no procedimento de doação de sangue para hemocentros. Neste sentido, são apresentadas discussões acerca das funcionalidades da ferramenta e suas potencialidades na gestão de doadores e coleta de sangue, visando a redução de tempo e riscos ao longo do processo.*

Palavras-chave: *controle; processo; doação; sangue; hemocentros.*

1. Introdução

Por volta da década de 80 era trivial a remuneração de doadores de sangue no Brasil, visando-se sempre a garantia do suprimento de sangue necessário aos hemocentros. Entretanto, com o surgimento e avanço das doenças sexualmente transmissíveis, a Organização Mundial da Saúde (OMS) proibiu qualquer meio de comercialização do sangue, tendo como propósito evitar o crescimento de doenças (SILVA et al apud GONÇALES et al, 2003).

Dessa forma, o recrutamento de novos doadores para o suprimento dos hemocentros ficou de responsabilidade da iniciativa pública. Logo, foi instaurada a técnica de reposição, a qual tem por objetivo o armazenamento e estoque do sangue excedente das doações realizadas pelos doadores a amigos ou familiares. Mesmo com esta abordagem sendo muito aplicável, não foi possível manter-se os estoques dos hemocentros com a quantidade ideal de sangue. Além disso, há outras adversidades que dificultam a ligação entre os candidatos a doação e os hemocentros (BARBOZA et al, 2014).

¹ Doutor em Informática na Educação, mestre em Ciência da Computação e Bacharel em Infomática. Docente do Departamento de Ensino, Pesquisa e Extensão do IFSul, campus Bagé.

² Instituto Federal Sul-rio-grandense, campus Bagé

Entre as adversidades encontradas estão a falta de informação acerca do processo e o histórico referente aos casos de aquisição da síndrome de imunodeficiência adquirida (AIDS), por meio das transfusões de sangue. Outra causa recente, que dificulta o engajamento de doadores, é o aumento do índice de sangue contaminado devido à infecção de arboviroses, tais como: Zika, Dengue e Chikungunha (SILVA et al, 2017). Segundo a OMS, a renda per capita é outro elemento relevante, pois das 108 milhões de doações coletadas por ano, metade acontecem em países de alta renda, correspondente a 20% da população mundial (OSM, 2016).

De acordo com dados divulgados na campanha nacional de doação de sangue de 2017 pelo Ministério da Saúde (MS), atualmente, 1,8% da população brasileira realiza o ato de doar sangue, o que totaliza cerca de 3,5 milhões de bolsas de sangue. Porém, não é suficiente, pois para tentar manter-se os estoques regulares, segundo a OMS, aproximadamente 3% da população deveria fazer doações regulares (MORAES et al, 2015). As tabelas abaixo apresentam dados acerca da doação de sangue nas regiões brasileiras nos anos de 2014 e 2015.

Tabela 1. Taxa de doação de sangue, por mil habitantes, por região, Brasil, 2014

Região	Coleta	População	Taxa por 1.000
Região Centro-Oeste	429.747	15.2019.608	28,24
Região Nordeste	904.725	56.186.190	16,10
Região Norte	240.534	17.231.027	13,96
Região Sudeste	1.465.902	85.115.623	17,22
Região Sul	708.061	29.016.114	24,40
Total	3.748.969	202.768.562	18,49

Fonte: Caderno de Informação – sangue e hemoderivados (Ministério da Saúde, 2015).

Tabela 2. Taxa de doação de sangue, por mil habitantes, por região, Brasil, 2015

Região	Coleta	População	Taxa por 1000
Região Centro-Oeste	410.879	15.442.232	26,61
Região Nordeste	894.097	56.560.081	15,81
Região Norte	244.032	17.472.636	13,97
Região Sudeste	1.487.296	85.745.520	17,35
Região Sul	684.563	29.230.180	23,42
Total Geral	3.720.867	204.450.649	18,20

Fonte: Caderno de Informação – sangue e hemoderivados (Ministério da Saúde, 2017).

De acordo com os dados, pode-se observar que o índice de doadores está diminuindo. Enquanto que no ano de 2014 o índice era 18,49 doações a cada mil habitantes, em 2015 o índice decresce para 18,20 doações a cada mil habitantes. Nota-se

um declínio de 0,20 pontos comparado ao ano anterior. Essa diminuição já acontece em municípios onde há hemocentros instalados. Em municípios onde não há hemocentros, mas são realizadas coletas periódicas externas, o problema tende a agravar. As coletas periódicas costumam ser morosas, apesar de a coleta em si durar em torno de 8 a 12 minutos, o sistema de coleta envolve muitas rotinas manuais, como o preenchimento de formulários, bem como, um sistema de organização que dá margem a eventuais equívocos no processo.

Sendo assim, dadas características observadas acerca do processo de doação de sangue em municípios onde não há hemocentros instalados, levantam-se as seguintes questões que auxiliaram na definição do problema de pesquisa: (1) De que forma as etapas de doação de sangue podem ser integradas visando a redução de falhas no processo? (2) Como informações redundantes podem ser atenuadas ao longo do processo de coleta de sangue? (3) Como identificar doadores aptos com mais segurança e reduzir o tempo de espera no processo de doação?

Com base nas questões levantadas, identificou-se o objetivo geral do trabalho: análise e concepção de um sistema de informação para controle do processo de coleta de sangue, cujos objetivos específicos são:

- Identificar com antecedência doadores não aptos;
- Reduzir falhas no processo de coleta;
- Integrar as etapas de identificação, pré-triagem, triagem e doação (coleta);
- Reduzir o tempo de espera e número de formulários manuais.

Nas próximas seções, apresentam-se os aspectos que fundamentaram o desenvolvimento do trabalho, assim como, a abordagem metodológica. Na sequência, o processo de concepção da ferramenta é apresentado, encerrando com algumas considerações finais.

2. O processo de doação de sangue

Recentemente, o ministério da saúde com o propósito de tentar aumentar o número de doações, implementou algumas mudanças nos critérios necessários para a doação de sangue. Dentre elas, a liberação para a doação de sangue de adolescentes entre 16 e 18 anos incompletos desde que acompanhado de seus responsáveis. De acordo com Medeiros (2016), até o ano de 2012, os critérios básicos para a doação de sangue eram:

- estar entre 18 e 67 anos de idade;
- estar pesando no mínimo 50 kg;
- ter dormido nas últimas 24 horas pelo menos 6 horas;
- estar alimentado, mas sem ingestão de alimentos gordurosos pelo menos 4 horas antecedendo a doação;
- e, apresentar um documento original e emitido através de órgão oficial.

O processo de doação de sangue abrange algumas etapas, são elas: identificação do doador, pré-triagem, triagem, coleta e, por último, tão importante quanto as demais, o lanche.

Na primeira etapa, como o próprio nome sugere, acontece a identificação do doador, o qual deve apresentar um documento de identificação original e oficial com foto. O Ministério da Saúde (MS) esclarece que, segundo a Portaria nº 158/2016, para fins de identificação também é aceita fotocópia autenticada do documento, desde que as fotos e inscrições estejam legíveis e as imagens permitam a identificação do doador.

A pré-triagem é realizada no provável doador após a fase de identificação. Esta etapa abrange pequenos testes necessários para aval do prosseguimento da doação. Os testes envolvem: verificação da pressão arterial, averiguação da quantidade de batimentos por minuto, apuração da temperatura corporal, conferência do peso e altura e, por fim, verificação do nível do hematócrito ou da hemoglobina através de testes com uma pequena amostra de sangue.

Caso o doador seja habilitado à próxima etapa, ele realizará a triagem. Trata-se de uma avaliação que se desenvolve por meio de diversos questionamentos de cunho pessoal, englobando assuntos relacionados a práticas sexuais, histórico hospitalar (doenças, cirurgias), práticas ilícitas, viagens, entre outros, tendo em vista a qualidade do sangue, bem como, a proteção do doador a eventuais reações que possam vir a ocorrer durante e depois da doação. Conforme a Portaria do MS nº 158/2016, Art. 35, a avaliação será realizada por meio de entrevista individual em ambiente que garanta a privacidade e o sigilo das informações prestadas. Sendo mantido o registro em meio eletrônico ou físico da entrevista. Ao término dessa etapa, o doador irá assinar o Termo de Consentimento, expressando que concorda com a doação e assumindo a responsabilidade pelas informações prestadas.

Durante todas as etapas que antecedem a coleta, principalmente, na triagem, alguns candidatos são considerados inaptos para a doação sanguínea. Isso é verificado de acordo com dois critérios: inaptidão definitiva e inaptidão temporária, ambas são estabelecidas pela Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 153 (VIEIRA et al, 2015).

Após a finalização das três etapas, inicia-se a coleta, que é a fase principal do processo de doação de sangue. Esta fase em si não demora mais do que 15 minutos. Neste processo são colhidas algumas amostras do sangue, as quais são armazenadas em tubos de ensaio, para a realização de exames e, na sequência, inicia-se a retirada do sangue para uma bolsa.

O processo de doação de sangue encerra com o momento do lanche. Etapa a qual tem por finalidade a hidratação do doador através da absorção de um alimento líquido (suco) e um sólido (biscoito, sanduíche ou doce), seguido da observação do doador por alguns minutos, após a coleta. A Portaria da Saúde nº 158, Art. 76, incisos 2 e 3, aconselha a oferta de lanche ao doador, bem como, recomenda que o doador permaneça, no mínimo, 15 (quinze) minutos no serviço de hemoterapia antes de ser liberado.

Após o esclarecimento acerca do processo de doação de sangue, a seção seguinte apresenta alguns trabalhos relacionados a proposta do sistema de controle de doações descrito neste trabalho.

3. Trabalhos relacionados

Existem algumas aplicações que buscam engajamento dos doadores no processo de doação de sangue. O intuito dessas aplicações é amenizar o problema na falta de doação de sangue.

O projeto proposto por Silva e Araújo (2017) denominado *IupDonate* é uma aplicação móvel, baseada em Gamificação, a qual é complementada com uma aplicação Web. O software tem por objetivo a aproximação do doador aos hemocentros. O módulo da aplicação móvel está voltado para os doadores, enquanto que o módulo da aplicação Web está direcionado aos colaboradores de hemocentros para a manutenção dos bancos de sangue. Os doadores podem baixar o aplicativo e realizar o cadastro com suas contas do *Facebook*. Assim, o doador consegue identificar onde se encontra o hemocentro mais próximo e realizar a doação. Após, ele pode realizar o *checkout* pelo aplicativo, o qual irá analisar e comprovar validade dos dados informados. Caso positivo, os dados serão utilizados para engajar o doador por meio de uma integração gamificada com outros doadores e notificações sobre campanhas para doação de sangue. Para o colaborador, há funcionalidades como: visualizar os dados gerados acompanhando o fluxo de doação, cadastro de hemocentros, estoques sanguíneos e campanhas.

Outra aplicação similar que visa auxiliar no incentivo da doação de sangue é uma “Ferramenta para gestão de hemocentros com aplicativo para divulgação de doações de sangue no *Facebook*”, desenvolvida por Moraes e Moreira (2015). Essa ferramenta tem como um de seus objetivos notificar os usuários da rede social, de acordo com as necessidades dos hemocentros em relação aos seus estoques baixos. Para o envio de alertas se faz necessário que o colaborador do hemocentro informe na aplicação o tipo sanguíneo que se encontra com baixo estoque, assim o sistema envia um alerta de acordo com todos os tipos compatíveis, conforme a tipagem informada aos usuários que estiverem geograficamente mais próximos ao hemocentro. Para auxiliar na divulgação do aplicativo, bem como, na captação de doadores, o doador ao realizar seu cadastro é convidado a fazer uma publicação em seu nome como doador de sangue. Ao completar seu cadastro o sistema armazena informações básicas de seu perfil na rede social em um formulário básico no aplicativo. Por fim, ao receber o alerta o doador será informado do horário de atendimento e questionado se o mesmo deseja atender a esta solicitação.

Com foco no suprimento de estoques dos hemocentros brasileiros, surgiu o “PartiuDoarSangue”, um projeto desenvolvido por Rodrigues, Silva e Pereira (2017). Trata-se de uma plataforma Web e um aplicativo para dispositivos móveis destinados à captação e gestão de modo inteligente de doações sanguíneas e hemocomponentes. No módulo Web, entre as funcionalidades da aplicação, encontram-se o cadastro do doador e o pedido de solicitação de doação de sangue. Após a realização do cadastro o usuário tem como opções: visualizar as solicitações de acordo com os parâmetros de localidade informados pelo próprio usuário, onde deseja realizar as doações, as informações dos pacientes e os locais para possíveis doações. O usuário também pode informar interesse em atender a alguma das solicitações, caso o mesmo esteja dentro de seu período hábil para doação, bem como, registrar suas doações realizadas tendo a possibilidade de gerenciá-las. Cada vez que algum doador informar interesse em uma doação, o solicitante receberá por e-mail uma notificação informando o número de doadores que disponibilizaram a doar para o paciente.

O software também contempla com uma plataforma com foco na área administrativa dos hemocentros, tendo como funções a notificação de acordo com filtros preestabelecidos e a notificação de doadores por e-mails. A plataforma também permite a verificação de quantos doadores cadastrados estão aptos a realizarem a doação no momento. Na versão móvel, temos como principais funcionalidades o cadastro de doador e o registro de doação. As informações necessárias para a realização de doações

sanguíneas são disponibilizadas neste módulo, assim como, os locais possíveis para as doações.

Sendo assim, observou-se que a ênfase dos trabalhos referenciados está na captação de doadores, visando a aproximação e a permanência dos mesmos. Alguns projetos também implementaram um módulo específico para uso exclusivo do hemocentro, o qual serve para abastecer as aplicações com dados necessários para seu pleno funcionamento, variando de acordo com plano de captação de cada um. Através da análise realizada, foi possível identificar que os softwares não exploram alternativas para auxílio ao processo de coleta. Também não apresentam formas para otimização do tempo de espera dos doadores, bem como, não integram as etapas do processo visando a redução de falhas durante o processo de doação de sangue.

Portanto, a próxima seção apresenta uma abordagem metodológica utilizada na análise de requisitos e concepção de uma aplicação de software, visando atenuar os problemas levantados.

4. Metodologia

Este trabalho teve uma natureza exploratória, a partir da concepção de uma ferramenta de software. Portanto, trata-se de uma pesquisa de desenvolvimento tecnológico, buscando apresentar alternativas que viabilizem o controle e otimização do processo de doação de sangue.

A abordagem envolveu as seguintes etapas:

- estudo sobre o processo de doação de sangue;
- verificação de softwares relacionados a proposta;
- levantamento de requisitos do software;
- identificação das funcionalidades e processos envolvidos;
- modelagem conceitual do software;
- codificação e testes da aplicação;
- e, implantação da aplicação.

Para o desenvolvimento do sistema WEB proposto foi utilizada Java como linguagem de programação. A tecnologia Java foi adotada visto que disponibiliza uma série de recursos que facilitam o processo de construção do software, tais como: mecanismos para construção de aplicações baseadas em componentes, arquitetura modelo, visão e controle, conectividade com banco de dados e controle de autenticação de usuários, mapeamento objeto-relacional, além de uma série de *frameworks* que otimizam o processo de construção de aplicações.

As seguintes tecnologias foram adotadas ao longo do processo de concepção da ferramenta proposta neste trabalho:

- GlassFish como servidor de aplicação;
- NetBeans IDE (Ambiente de Desenvolvimento Integrado) para elaboração do software;
- Postgresql como gerenciador do banco de dados relacional;

- Java Persistence API (JPA) para mapeamento objeto-relacional;
- JavaServer Faces (JSF) framework para aplicações Web baseada em componentes;
- Astah Community para elaboração dos diagramas UML (Linguagem Unificada de Modelagem);
- e a plataforma HEFLO para a construção dos diagramas de processo.

Java é uma linguagem de programação de alto nível, interpretada e orientada a objetos. Mundialmente conhecida, com aplicativos desenvolvidos por meio desta tecnologia sendo executados nos mais diversos aparelhos, como, em smartphones, videogames, computadores, tablets, entre outros. Algumas das tecnologias disponíveis em Java que foram utilizadas neste trabalho são: JPA e JSF. Trata-se de uma das linguagens de programação mais utilizadas no mundo, preferida para atender as necessidades de programação corporativa. De acordo com a empresa Oracle a utilização da linguagem Java já ultrapassa 95% nos desktops corporativos, mais de 85% nos desktops modelo PC e cerca de 3 bilhões nos dispositivos. A tecnologia Java conta com mais de 9 milhões de desenvolvedores (DEITEL, 2016).

Segundo Andrade (2010) o framework JSF possui componentes que podem ser apresentados de diversas formas para vários clientes como smartphones e navegadores. Ele também disponibiliza como escolha a utilização de componentes plugáveis que permitem que o mesmo componente se apresente de diversas formas, dependendo do tipo de cliente e do que for mais adequado ao momento.

Neste trabalho, foi utilizado como EclipseLink como mecanismo de persistência dos objetos manipulados pela aplicação. O framework realiza o mapeamento objeto-relacional, salvando e recuperando o estado de objetos entre a aplicação e o sistema gerenciador de banco de dados. Com a utilização da JPA o desenvolvedor do software pode se concentrar mais nos aspectos envolvidos na lógica de negócios da aplicação, deixando por conta da tecnologia de mapeamento objeto-relacional o gerenciamento do mecanismo de persistência. Além disso, a tarefa se restringe a modelagem das classes da aplicação e, ao iniciar o servidor de aplicações Java, o mecanismo da JPA pode criar e alterar a estrutura de tabelas da base de dados (SILVA et al, 2017).

Neste projeto foi adotado o padrão MVC (Modelo, Visão e Controle) para a elaboração da aplicação, dividindo-o em 3 camadas, separando a lógica de negócio, a apresentação e a persistência dos dados. Conforme Cordeiro (2014) a visão representa a parte do sistema que faz a interação com o usuário, ou seja, as telas que podem ser formadas por arquivos HTML (Linguagem de Marcação de Hipertexto), imagens, CSS (Folhas de Estilo em Cascata), entre outros. Na camada de visão, colocamos somente arquivos relacionados a apresentação ou visão dos dados. Já a camada de modelo fica responsável pela parte inteligente do sistema (cálculos, processamento, integrações, etc.), essas lógicas isoladas da infraestrutura da aplicação podem ser utilizadas para reaproveitamento em outros lugares. Por fim, temos a camada de controle que é responsável pelas requisições recebidas do usuário, instanciação dos objetos correspondentes a requisição e entrega ao modelo. Após o retorno da operação, esta camada apresenta o resultado ao usuário que geralmente é redirecionado para a visão.

No processo de modelagem foram construídos os diagramas que de acordo com Guedes (2011) têm por finalidade a modelagem de um sistema através de uma

documentação extremamente detalhada, por meio da modelagem de um sistema pode-se determinar o que será incluso e o que será considerado irrelevante em sua construção. Foram elaborados os diagramas iniciais do sistema e as modificações necessárias de acordo com o desenvolvimento do projeto por meio da UML que segundo Magalhães (2011) diz, a principal utilidade da UML no desenvolvimento de software é o entendimento. Existem outros benefícios que são consequência, como a facilitação da comunicação entre desenvolvedores e comunicação entre desenvolvedor e cliente. Este processo foi realizado utilizando a ferramenta Astah.

Para a gestão do processo de construção do software foi utilizada a ferramenta NetBeans IDE. Uma IDE (Ambiente Integrado de Desenvolvimento) é um software que auxilia o desenvolvedor no processo de construção de uma aplicação, através da disponibilização de um conjunto de ferramentas que permitem a edição, compilação, depuração, documentação e instalação de produtos baseados na tecnologia Java. (RACHID apud SEVERO, 2011).

A estrutura do banco de dados foi desenvolvida através da interface gráfica da ferramenta pgAdmin, utilizando-se como sistema gerenciador de banco de dados o PostgreSQL, que, conforme Guttoski (2006), é bastante portátil podendo ser executado nos principais sistemas operacionais, incluindo Linux, UNIX e Windows. PostgreSQL possui as propriedades ACID (Atomicidade, Consistência, Isolamento e Durabilidade) e vários recursos comuns aos tradicionais sistemas gerenciadores de banco de dados relacionais.

Para fins de estilização do aspecto visual da aplicação foram utilizados alguns recursos como: Bootstrap e JQuery. O primeiro é citado como a biblioteca de componentes de front-end mais popular do mundo, trata-se de um conjunto de ferramentas de código aberto para desenvolvimento com HTML, CSS e JavaScript (Bootstrap, 2017). Já o segundo, refere-se a uma biblioteca de JavaScript pequena e rica em muitos recursos, mais uma API (*Application Programming Interface*) de fácil utilização que funciona em uma infinidade de navegadores, culminando em uma combinação de versatilidade e extensibilidade (JQuery, 2017).

Na próxima seção, apresenta-se uma descrição detalhada do software BloodSYS, destacando-se sua arquitetura, funcionalidades e aspectos relacionados a sua utilização.

5. Análise do processo de concepção da ferramenta BloodSYS

Para o entendimento dos processos envolvidos na coleta de sangue, bem como, suas relações, elaborou-se um diagrama, conforme pode ser observado através da Figura 1. O diagrama descreve o fluxo das informações ao longo das etapas envolvidas até culminar na coleta.

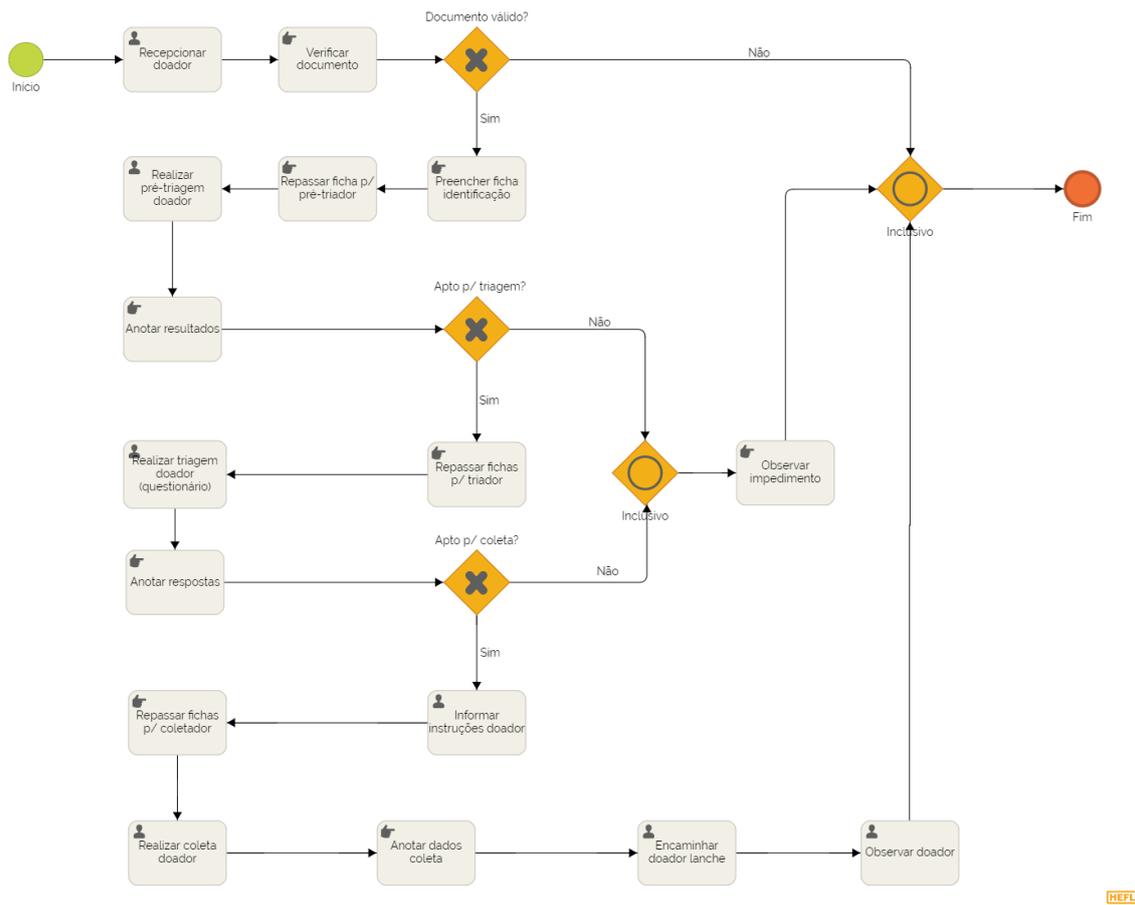


Figura 1. Diagrama de processos envolvidos na coleta de sangue.

Fonte: própria autoria.

O processo é iniciado com a recepção do doador. Então, a identificação é realizada a partir de um documento com foto, o mesmo deve ser um documento oficial para ser aceito, caso contrário, o provável doador já é dispensado. Na sequência, ocorre o preenchimento manual de uma ficha contendo dados como: nome, filiação, ocupação, endereço, contato e tipo da doação. A ficha preenchida é repassada ao profissional responsável pela próxima etapa, a pré-triagem, onde o candidato passará por alguns exames básicos, são eles: medição de batimentos cardíacos e pressão, verificação de peso e altura, teste para nível de hemoglobina ou hematócrito e averiguação de temperatura, os dados serão anotados em outra ficha, e verificados pelo profissional para identificar se o provável doador se encontra apto a próxima etapa de acordo com os resultados dos exames. Caso algum exame obtenha resultado fora do comum, o candidato será informado e dispensado. Quando os resultados dos exames são satisfatórios, as fichas de identificação e pré-triagem serão repassadas ao próximo profissional, o qual é o responsável pelas triagens no processo. Nesta etapa, o candidato a doação passa por um questionário com perguntas dos mais diversos fins, após a análise das repostas, o profissional pode decidir por recusar o provável doador, de acordo com as repostas, visto que pode ser observada alguma possível complicação ao doador ou receptor caso a doação ocorra. Caso contrário, se não houver riscos, o doador recebe as devidas instruções finais e é direcionado para a coleta do sangue. Por fim, após a avaliação realizada pelo profissional, o doador deve assinar um termo de responsabilidade quanto a veracidade das informações prestadas no questionário, finalizando o processo com o

encaminhamento do doador ao lanche, onde é observado por alguns minutos caso alguma reação aconteça e logo depois está liberado.

A seguir, apresenta-se o diagrama de casos de uso do sistema, o mesmo passou por várias modificações ao longo do projeto, adequando-se da melhor forma ao modelo de negócio de acordo com a proposta do trabalho. Na figura 2 é apresentada a última versão do diagrama de casos de uso do sistema.

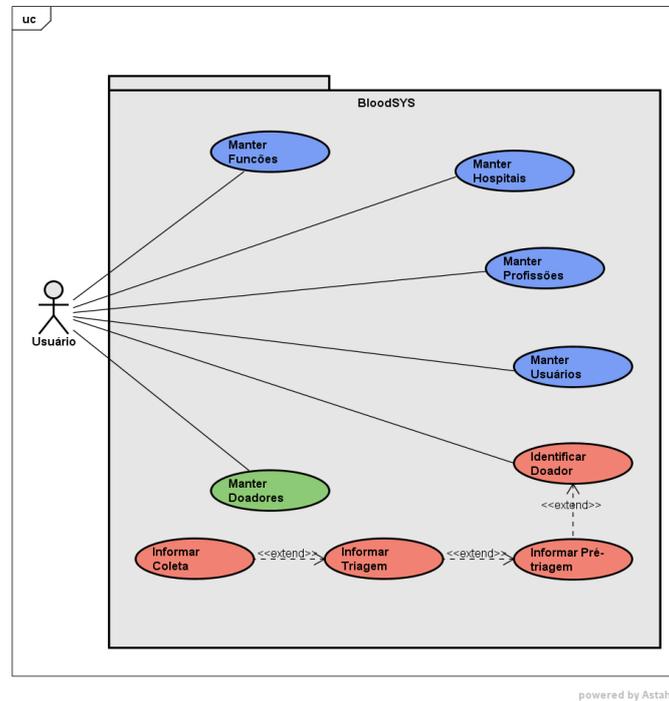


Figura 2. Diagrama de casos de uso do sistema de coleta de sangue.

Fonte: própria autoria.

Na figura 3 é apresentado o diagrama de classes do sistema em nível de análise, onde as classes azuis são classes referentes aos dados básicos para o funcionamento do sistema, as verdes são as entidades relacionadas aos doadores e, por fim, as vermelhas que fazem referência aos dados relacionados as etapas principais do processo de doação de sangue.

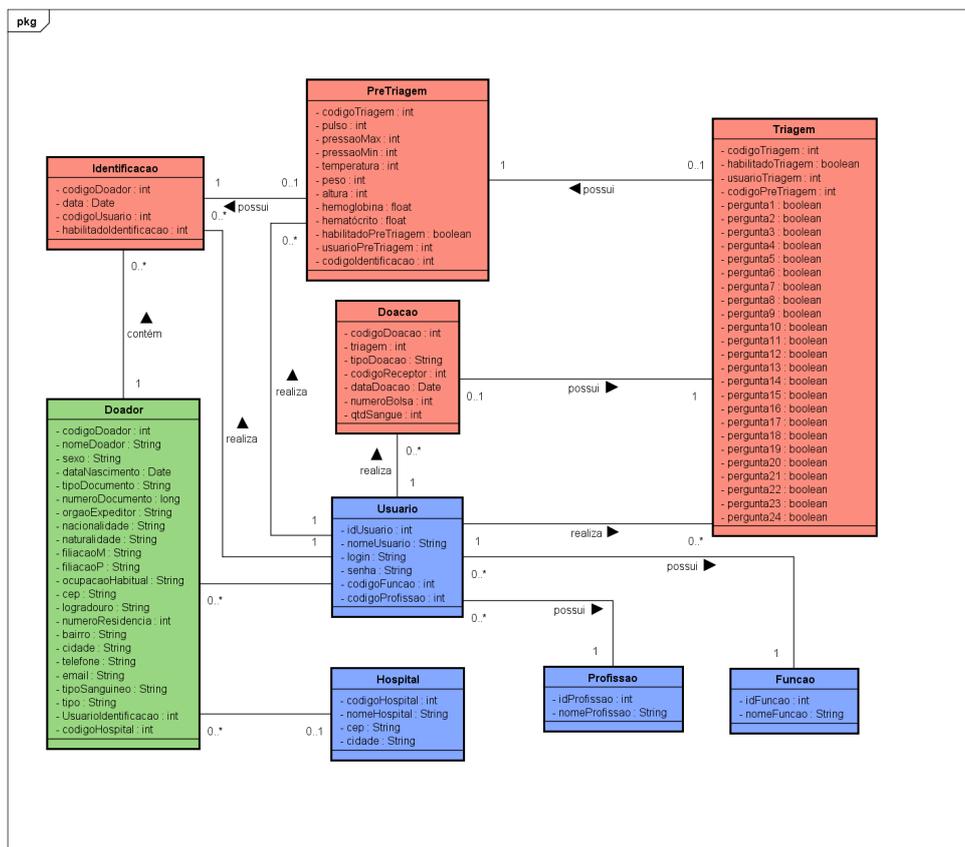


Figura 3. Diagrama de classes em nível de análise.
Fonte: própria autoria.

O sistema conta com o registro e controle das quatro etapas do processo de doação de sangue, o mesmo tem início no cadastro ou identificação do usuário de acordo com a Figuras 4 e 5. Nesta tela é possível realizar a consulta de um doador específico pelo nome, caso o mesmo seja localizado, o doador pode ser incluso na lista de identificações por meio do botão da tela “Identificar”, ao contrário, caso o doador não seja localizado o mesmo terá de aguardar o cadastro de seus dados sejam inseridos no sistema pela primeira vez, a partir da próxima visita o usuário já vai poder ser localizado pelo nome sem precisar realizar um novo cadastro. No momento do cadastro se o doador for cadastrado como receptor deverá informar em qual hospital o mesmo se encontra, e sua tipagem sanguínea caso tenha essa informação.

Cadastro e identificação de doadores:

Form fields for donor registration and identification (part 1):

- ID (input field)
- Nome completo (input field)
- Ir (green button)
- Feminino (dropdown menu)
- Data de nascimento (input field)
- Nº documento (input field)
- SSP - Secretária de Segurança Pública (dropdown menu)
- Carteira de Identidade (dropdown menu)
- Nacionalidade (input field)
- Naturalidade (input field)
- Nome completo da mãe (input field)
- Nome completo do pai (input field)
- Ocupação (input field)
- Analfabeto (dropdown menu)

Figura 4. Tela de cadastro ou identificação de doadores – parte 1.
Fonte: elaborado pelo autor

Form fields for donor registration and identification (part 2):

- CEP (input field)
- Rua (input field)
- Nº (input field)
- Bairro (input field)
- Cidade (input field)
- Nº contato (input field)
- E-mail (input field)
- (A+) - A Positivo (dropdown menu)
- Doador (dropdown menu)
- Hospital de Caridade Dr. Astrogildo de Azevedo (dropdown menu)
- Pedro da Rosa (dropdown menu)
- Salvar (green button)
- Identificar (green button)

[Voltar](#)

Figura 5. Tela de cadastro ou identificação de doadores – parte 2.
Fonte: elaborada pelo autor.

A Figura 6, apresenta a tela de cadastro das informações da pré-triagem do provável doador que surge de acordo com o usuário selecionado na lista de identificações realizadas. Nela será informada todos os resultados após os testes realizados na pré-triagem da doação.

Identificação:

Cadastro de pré-triagem:

Pulso (BPM)	Pressão Mín. (mmHg)	Pressão Máx. (mmHg)
Temperatura (°C)	Peso (Kg)	Altura (m)
Hemoglobina (g/dL)	Hematócrito (%)	
Pedro da Rosa		
Salvar		Voltar

Figura 6. Tela de cadastro de pré-triagem

Fonte: elaborada pelo autor.

Na próxima etapa do sistema o usuário responderá o questionário da triagem, sendo que o sistema somente deixa selecionar uma resposta por vez, e somente depois passar para a próxima, evitando assim de deixar alguma pergunta sem resposta. As figuras 7 e 8 ilustram as interfaces gráficas desta etapa.

Identificação:

Pré-triagem:

Cadastro de triagem:

1 Já doou sangue alguma vez?

SIM NÃO

PRÓXIMA

2 Já foi recusado como doador de sangue alguma vez?

3 Sente-se bem de saúde e em condições de doar sangue?

Figura 7. Tela de cadastro de triagem – parte 1.

Fonte: elaborada pelo autor.

18 Houve algum problema nas doações anteriores?

19 Nos últimos 6 meses teve novo(a) parceiro(a) sexual?

20 Alguma vez consumiu drogas injetáveis ou inaláveis não prescritas por médico?

21 Alguma vez teve contatos sexuais a troco de dinheiro ou drogas?

22 É parceiro(a) sexual de alguém com comportamentos referidos nas perguntas anteriores?

23 Nos últimos 12 meses teve parceiro(a) sexual com SIDA/soro positivo, Vírus da SIDA(HIV), Hepatite B, C, Sífilis ou receptor crônico de produtos sanguíneos?

24 Sendo mulher, está grávida, abortou ou teve parto nos últimos 6 meses?

25 Apto a coleta:

[Voltar](#)

Figura 8. Tela de cadastro de triagem – parte 2.
Fonte: elaborada pelo autor.

Por fim, a última tela de cadastro das doações, correspondente a coleta de sangue, a qual é ilustrada na figura 5. Portanto, serão inseridos os dados da coleta, tais como: número da bolsa de sangue, tipo de doação, quantidade de sangue retirado, caso seja uma doação do tipo repositória, a coleta deve conter o nome do receptor.

Identificação:

Pré-triagem:

Triagem:

Cadastro de coletas:

Nº Bolsa Voluntária Sangue (ml)

Henrique Marques dos Santos

Pedro da Rosa

[Voltar](#)

Figura 9. Tela de cadastro de coleta.
Fonte: elaborada pelo autor.

Em todas as etapas do processo de doação de sangue é possível a verificação dos dados do doador. Para o acompanhamento das etapas ao longo do processo, existem listas com os prováveis doadores, ao selecionar o escolhido, a tela será redirecionada para a etapa que o provável doador está designado.

6. Considerações finais

Neste artigo foi possível compreender como é extenso e moroso o processo de doação sanguínea. Dessa forma, com o uso da tecnologia foi possível elaborar uma ferramenta para auxílio aos profissionais da saúde durante todo o processo de coleta,

visando torná-lo mais ágil, seguro e econômico. A partir da análise das características levantadas sobre o processo de doação de sangue, uma solução para o controle de etapas por meio de uma aplicação web foi desenvolvida, buscando-se otimizar o tempo de espera dos doadores e a redução de falhas com a integração das etapas do processo.

O software ainda é um protótipo, mas com algumas funcionalidades já implementadas, conforme relatado neste texto. Entretanto, já é possível a realização da integração das etapas ao longo do processo de doação de sangue, que era um dos objetivos deste trabalho investigativo. Com a ferramenta apresentada, também é possível a identificação prévia de doadores não aptos, reduzindo-se a morosidade no processo de doação.

Como trabalhos futuros, propõe-se uma validação acerca do processo de triagem, auxiliando ainda mais o profissional no momento da análise das informações, bem como, a implementação de relatórios. Assim, para que os gestores dos hemocentros possam obter um melhor *feedback* de campanhas de doação, baseados nos números que a aplicação irá gerar.

Referências bibliográficas

- ANDRADE, T. F. **DWJSF**: Desenvolvimento Web com JavaServer Faces. Algoritmos Softwares e Treinamentos. Apostila do curso de JavaServer Faces, Uberlândia, 2ª Edição, 2010.
- AZEVEDO, A. S., NOGUEIRA, C. S. C., ARTILES, C. B., DOMINGUES, C. F., ALVES, C. N., MALHEIROS, G. C., CAETANO, L. M.; ABREU, A. M. O. W. Fatores da triagem clínica que impedem a doação de sangue. **Revista Científica da FMC – Faculdade de Medicina de Campos**, Campos dos Goytacazes, v. 10, n. 2, dez. 2015.
- BARBOZA, S. I. S.; COSTA, F. J. *Marketing Social* para doação de sangue: análise da predisposição de novos doadores. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 7, jul., 2014.
- _____. **Bootstrap**. Disponível em < <https://getbootstrap.com> >. Acesso em: 10 dez. 2017.
- _____. BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria nº 158, de 04 de fevereiro de 2016. Redefine o regulamento técnico de procedimentos hemoterápicos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 05 fev. 2016. Seção I, p. 37.
- CORDEIRO, G. **Aplicações Java para web com JSF e JPA**. Ed. Digital. São Paulo: Editora Casa do Código, 2014.
- DEITEL, P.; DEITEL, H. **Java como programar**. 10ª Edição. São Paulo: Editora Pearson Education do Brasil, 2017
- GUEDES, G. T. A. **UML 2**: uma abordagem prática. 2ª Edição. São Paulo: Novatec Editora Ltda., 2011.
- GUTTOSKI, P. B. Otimização de consultas no PostgreSQL utilizando o algoritmo de Kruskal. Curitiba, PR: 2006. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Informática.
- _____. What is jQuery? Disponível em < <https://jquery.com> >. Acesso em: 10 dez. 2017.

- MAGALHÃES, L. P. A. Um estudo sobre a engenharia de ida e volta entre UML e Java. Belo Horizonte, MG: 2011. Dissertação de Mestrado – Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação Ciência da Computação.
- MEDEIROS, A. N., MAPELLI, L. P.; ISER, B. P. M.; GOELZER B. Novos critérios para doações de sangue no Brasil: impacto no perfil dos doadores e na quantidade de doações realizadas em uma unidade de coleta de Santa Catarina. **Revista da AMRIGS**, Porto Alegre, v. 60, n. 3, Jul/Set 2016.
- _____. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Hospitalar e de Urgência. **Caderno de Informação: Sangue e Hemoderivados**. Ed. 9, Brasília, Ministério da Saúde, 2015.
- _____. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Hospitalar e de Urgência. **Caderno de Informação: Sangue e Hemoderivados**. Ed. 1, Brasília, Ministério da Saúde, 2017.
- MORAES, E. J.; MOREIRA, R. F. Ferramenta para gestão de hemocentros com aplicativo para divulgação de doações de sangue no facebook. **XVI Congresso Latino-Ibero-americano de Gestão da Tecnologia**, Porto Alegre, out., 2015.
- _____. PORTAL EDUCAÇÃO. O Processo de Doação de Sangue. Disponível em < <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/enfermagem/o-processo-de-doacao-de-sangue/21758> >. Acesso em: 25 nov. 2017.
- RACHID, C. L. Ferramenta de desenvolvimento de tutoriais voltados para o *M-Learning*. Belo Horizonte, MG: 2011. Dissertação de Mestrado - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Informática.
- RODRIGUES, T. A.; SILVA, O.; PEREIRA, A. C. M. PartiuDoarSangue - uma Plataforma Web e Aplicativo Mobile para Captação e Gestão Inteligente de Doação de Sangue e Hemocomponentes. **Anais do XXIII Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web**, Gramado, ed. 23, out., 2017.
- SILVA, R. G.; ARAÚJO, D. R. B. Proposta de um Sistema de Apoio à Doação Sanguínea Baseado em Gamificação. **Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada**, Recife, v. 2, n. 2, jul., 2017.
- VALOIS, R.; MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Ministério da Saúde lança campanha para incentivar doação regular de sangue**. Disponível em < <http://portalms.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/28742-ministerio-da-saude-lanca-campanha-para-incentivar-doacao-regular-de-sangue> >. Acesso em: 25 nov. 2017.
- VERDÉLIO, A. **OMS: doações de sangue precisam aumentar em mais da metade dos países**. Disponível em: < <http://agenciabrasil.ebc.com.br/internacional/noticia/2016-06/oms-diz-que-doacoes-voluntarias-de-sangue-precisam-aumentar> >. Acesso em: 8 dez. 2017.
- VIEIRA, G. N. T.; SOUSA, F. E. S.; BARBOSA, D. O. L.; ALMEIDA, P. C.; DODT, R. C. M.; TELES, N. S. B. Triagem clínica do processo de doação de sangue: Análise da recusa de doadores. **Revista de Enfermagem UFPE online – REUOL**, Recife, v. 9, n. 1, jan., 2015.