

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Escola Politécnica

**Lígia Kobayashi Bárbara
Natalia Espíndola Gabriel**

**AUTOMAÇÃO DO PROCESSO DE CONFERÊNCIA DOS
ITENS DE CARROS DE EMERGÊNCIA EM UM HOSPITAL**

**São Paulo
2017**

**Lígia Kobayashi Bárbara
Natalia Espíndola Gabriel**

**Automação do processo de conferência dos itens de carros de
emergência em um hospital**

Monografia apresentada à Disciplina PMR2550 – Projeto de
Conclusão do Curso II, como parte dos requisitos para a
obtenção do título de Engenheiro.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Ribeiro Pereira Barretto

**São Paulo
2017**

Bárbara, Lígia Kobayashi; Gabriel, Natalia Espíndola

Automação do processo de conferência dos itens de carros de emergência em um hospital / Lígia Kobayashi Bárbara e Natalia Espíndola Gabriel; orientador: Marcos Ribeiro Pereira Barretto – São Paulo: Escola Politécnica da USP, 2017.
XX f.

Dissertação (Projeto de Conclusão do Curso) – Escola Politécnica da USP

1. XX 2. XX 3. XX

AGRADECIMENTOS

Ao nosso orientador, pela paciência e pelos conhecimentos transmitidos.

À equipe de inovação do Hospital Israelita Albert Einstein, pela oportunidade de pesquisa e parceria no desenvolvimento do projeto.

À Jéssica pelo incentivo e pela dedicação nos momentos mais difíceis.

A Antonio e a Tony, e, por extensão, Nexxto e ActivaID, por nos ajudarem a compreender a tecnologia de RFID.

E a todos aqueles que nos ajudaram de alguma forma nessa jornada, o nosso muito obrigada.

DEDICATÓRIA

A Fernando e Marcos, que nos apoiaram em todos os momentos.
Às nossas famílias, nosso porto seguro.

RESUMO

Um carro de emergência é usado em hospitais para armazenar medicamentos e equipamentos em locais de emergências médicas ou cirúrgicas. Em situação de emergência, é fundamental que todos os itens do carro estejam em seu interior. Dessa forma, existe a necessidade de conferência dos componentes e a de reposição dos faltantes com certa periodicidade.

No Hospital Israelita Albert Einstein, essa tarefa é desempenhada por enfermeiros e realizada mensalmente e após cada uso do carro. Além do tempo despendido, o enfermeiro responsável pela conferência se ausenta de outras atividades e pode ser interrompido durante sua tarefa, o que poderia contribuir para eventuais falhas na verificação. Tais dificuldades motivaram a busca de soluções para o problema.

O objetivo do trabalho é implementar a automação do processo de conferência dos itens do carro de emergência, proporcionando ganho de produtividade aos profissionais que realizam a atividade.

Palavras-chave: carros de emergência; RFID; inventário

ABSTRACT

A crash cart is used for equipment and medicine storage in surgical and emergency rooms, in hospitals. During an emergency, all cart's items must be present. This way, there is the need for checking the items and replacing the missing ones with certain periodicity.

At "Hospital Israelita Albert Einstein", this task is performed by nurses and executed monthly and after each cart use. Besides the time spent, the professional in charge of checking the cart is absent from his/her other activities and might be interrupted during the job, which could lead to verification failures. These difficulties motivate the search for a solution to the mentioned problem.

Our goal is to implement an automated process to check the items in a crash cart, providing productivity gain to professionals involved in the activity.

Keywords: crash cart; RFID; inventory

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	9
LISTA DE FIGURAS	12
1. INTRODUÇÃO	14
1.1. Definição do problema	14
1.2. Justificativa	14
1.3. Objetivos	14
1.4. Breve Descrição do Projeto	15
1.5. Desafios	15
2. DESENVOLVIMENTO	17
2.1. Estado da arte	17
2.2. Detalhamento da Solução	20
2.2.1. Documentação de software	22
2.2.1.1. Diagrama de implementação	22
2.2.1.2. Descrição dos casos de uso	22
2.2.1.3. Protótipos principais	25
2.2.1.4. Diagrama de classe	28
2.2.1.5. Diagrama Entidade-Relação	32
2.2.1.6. Diagrama de Sequência	33
3. CONCLUSÃO	36
4. POSFÁCIO	37
5. REFERÊNCIAS	37
6. APÊNDICES	39
7. ANEXOS	74

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Descrição dos Casos de Uso.....	23
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.....	20
Figura 2.....	21
Figura 3.....	21
Figura 4.....	22
Figura 5.....	22
Figura 6.....	23
Figura 7.....	26
Figura 8.....	26
Figura 9.....	26
Figura 10.....	27
Figura 11.....	28
Figura 12.....	29
Figura 13.....	30
Figura 14.....	31
Figura 15.....	32
Figura 16.....	33
Figura 17.....	34
Figura 18.....	35
Figura 19.....	35

1. INTRODUÇÃO

1.1. Definição do problema

Um carro de emergência é usado em hospitais para armazenamento de medicamentos e equipamentos de emergência em locais de emergências médicas ou cirúrgicas para protocolos de suporte à vida (*ACLS-Advanced Cardiac Life Support/ALS-Advance Life Support*).

Existe a necessidade de conferência dos itens contidos nos carros e a reposição dos faltantes com certa periodicidade. No Hospital Israelita Albert Einstein, esta tarefa é desempenhada por enfermeiros e realizada a cada três meses e após cada uso do carro. Estima-se que é gasta uma hora para conferência e reposição de cada carro, e o hospital dispõe de 103 carros.

Além do tempo despendido, o enfermeiro responsável pela conferência se ausenta de outras atividades e pode ser interrompido durante sua tarefa, o que poderia contribuir para eventuais falhas na verificação.

1.2. Justificativa

Em situação de emergência, é fundamental que todos os itens do carro estejam em seu interior, pois a ausência de algum material ou a demora para sua obtenção podem comprometer o atendimento adequado aos pacientes.

Dessa maneira, o procedimento de conferência e reposição dos itens é crucial, e sua automação pode levar à redução do tempo gasto e evitar falhas na verificação.

1.3 Objetivos

O objetivo do trabalho é implementar a automação do processo de conferência dos itens do carro de emergência, proporcionando ganho de produtividade dos profissionais que realizam essa atividade.

1.4 Breve Descrição do Projeto

Um carro de emergência consiste em um conjunto de bandejas, gavetas ou prateleiras sobre rodas e é usado em hospitais para transporte e distribuição de medicamentos e equipamentos de emergência em locais de emergências médicas ou cirúrgicas para protocolos de suporte à vida (*ACLS- Advanced Cardiac Life Support/ALS-Advance Life Support*).

Em situação de emergência, é fundamental que todos os itens do carro estejam em seu interior. Dessa forma, existe a necessidade de conferência dos componentes e a de reposição dos faltantes com certa periodicidade.

No Hospital Israelita Albert Einstein, esta tarefa é desempenhada por enfermeiros e realizada a cada três meses e após cada uso do carro. Estima-se que é gasta uma hora para conferência e reposição de cada carro, e o hospital dispõe de 103 carros.

Além do tempo despendido, o enfermeiro responsável pela conferência se ausenta de outras atividades e pode ser interrompido durante sua tarefa, o que poderia contribuir para eventuais falhas na verificação. Tais dificuldades motivaram a busca de soluções para o problema.

O objetivo do trabalho é implementar a automação do processo de conferência dos itens do carro de emergência, proporcionando ganho de produtividade dos profissionais que realizam essa atividade.

1.5 Desafios

Os itens contidos no carro de emergência apresentam características diversas relacionadas ao conteúdo e ao tipo de embalagem (material, tamanho, geometria). De modo geral, incluem: medicamentos, seringas, ampolas, kits para procedimentos específicos, plásticos, luvas, agulhas e outros materiais, contidos em recipientes de vidro, sacos plásticos, caixas de papel ou embalagens plásticas. Tamanha variedade apresenta um problema para a identificação dos mesmos.

Além de referenciar o item, a identificação deve conter outras informações, tais como data de validade e lote, por exemplo. Outros requisitos incluem: etiquetas ou *tags*

descartáveis, custo relativo baixo entre etiqueta e medicamento e facilidade do processo de conferência e de recarga dos materiais.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Estado da arte

O carro de emergência utilizado no Hospital Israelita Albert Einstein é fabricado pela Metro® e faz parte da linha *LifeLine*, projetada para atendimento de emergências no hospital. Os itens contidos no carro de emergência apresentam características diversas relacionadas ao conteúdo e ao tipo de embalagem (material, tamanho, geometria). De modo geral, incluem: medicamentos, seringas, ampolas, kits para procedimentos específicos, plásticos, luvas, agulhas e outros materiais, contidos em recipientes de vidro, sacos plásticos, caixas de papel ou embalagens plásticas. Tanta variedade representa um problema para a identificação dos mesmos.

Atualmente, os itens provenientes da farmácia contidos nos carros de emergência do hospital são identificados de duas maneiras distintas: código de barras ou *QR code*. No entanto, a conferência dos itens dos carros é feita de forma manual, sem utilização de tecnologia específica.

A padronização dos carros de emergência apresentada em GOMES (2003) classifica os itens dos carros em níveis de prioridade: Nível I - itens essenciais, que devem estar disponíveis imediatamente; Nível II - itens altamente recomendados, que devem estar disponíveis, no máximo, em 15 minutos; Nível III - itens recomendados, mas opcionais. As quantidades de cada item presentes no carro (fármacos e equipamentos) dependem das necessidades de uso e da rotina institucional (GOMES, 2003).

O conhecimento da localização de qualquer equipamento em determinado momento pode ser de grande ajuda aos profissionais de saúde e aos pacientes, já que emergências e eventos inesperados causam a má alocação de equipamentos, que leva a buscas que consomem tempo, a altos custos de reposição e ao mau uso dos referidos equipamentos. A utilização de RFID é conhecida por solucionar problemas dessa forma em unidades hospitalares (REDDY *et al.*, 2011).

A tecnologia de RFID (*radio frequency identification* ou identificação por radiofrequência) possibilita o rastreamento de diversos recursos de cuidado à saúde, como cadeiras de rodas e carros de emergência, essenciais ao serviço proporcionado aos pacientes (LU *et al.*, 2013). No ambiente hospitalar, seu emprego pode melhorar a alocação e

utilização de recursos, trazendo benefícios como aumento da confiabilidade do estado do inventário, melhor gerenciamento de itens de acordo com sua data de validade e *recalls* de produtos feitos de forma eficiente – o que garante a segurança dos pacientes (ROPER, 2015). Como exemplo de aplicação, o Centro Médico da Universidade da Califórnia em San Diego empregou em 2006 um sistema de localização em tempo real por RFID para rastrear diversos bens no campus de Thornton, Califórnia. O sistema utilizado não operava na rede Wi-fi. Em 2008, a expectativa era de expandir o uso de RFID (BACHELDOR, 2008).

Análises feitas por SOUTHARD (2012) por meio de simulações de eventos discretos apresentaram economias de custo e de tempo com a implementação de RFID em procedimentos relacionados a cirurgias que não necessitam de internação do paciente. Outra aplicação está presente em GHORAISHI (2013), em que um experimento foi conduzido em sala de operação. Nele, 33 itens etiquetados são lidos por leitor RFID, que detecta qualquer ferramenta em desacordo com o ambiente da sala de cirurgia e alerta o operador, que envia uma mensagem de texto ao profissional de saúde responsável.

Outro exemplo é o do departamento de farmácia do Hospital Geral de North York em Toronto, que constatou que sua solução de verificação de kit por RFID eliminou erros e reduziu em 4.9 minutos o tempo de reposição das bandejas em carros de emergência, em média. Esta redução economizou 659 horas de trabalho anualmente (SWEDBERG, 2015).

No Hospital Infantil Nicklaus, durante o ano de 2015, um sistema de RFID foi usado, além de outras finalidades, para gerenciar as inspeções aos carros de emergência. Cada carro deve ser verificado diariamente para garantir que os medicamentos e equipamentos corretos estejam presentes, que estejam funcionando e que nada esteja com o prazo de validade vencido. Inicialmente, um usuário encosta seu telefone na *tag* de RFID passiva de comunicação por campo de proximidade (*Near-field communication - NFC*) do carro para poder acessar as instruções de inspeção do mesmo por meio de um aplicativo. O funcionário segue tais instruções, inserindo informações a respeito de um medicamento estar ausente ou próximo da data de vencimento. Assim como nas inspeções de salas, o sistema salva os dados da inspeção do carro e o hospital tem um registro de quem realizou cada inspeção e quando esta ocorreu. Se os funcionários falharem na inspeção de algum carro em um determinado momento, o sistema pode emitir um alerta para o supervisor. Alertas podem ser enviados para outros supervisores em tempos pré-definidos ao final do dia se o carro não for

verificado. Um usuário pode configurar os alertas de acordo com suas preferências (SWEDBERG, 2016).

Uma solução desenvolvida pela *startup* KitCheck no departamento de farmácia do centro médico da Universidade de Maryland (UMMC) implantou leitores de RFID em uma estação de escaneamento, na qual bandejas de carros de emergência são inseridas para verificação de seus itens. Quando a bandeja é colocada no leitor, um botão é pressionado e o dispositivo acessa todas as tags existentes e os dados lidos são transmitidos para um servidor em nuvem. A informação é então exibida na tela do monitor pelo software do servidor. Os *kits* e itens presentes na bandeja são etiquetados com tags passivas UHF (*ultra high frequency*) e, assim que uma leitura é realizada, o software mostra itens faltantes, presentes em maior quantidade que o exigido e próximos à data de vencimento, para que o usuário possa estocar a bandeja adequadamente (SWEDBERG, 2012). A *startup* também desenvolveu sistema semelhante no Hospital de North Carolina, com foco na verificação de drogas que precisam de reposição devido a *recall* (SWEDBERG, 2013).

Uma abordagem ao problema é ter, no próprio carro de emergência, leitores RFID. Nesse caso, um processador recebe os dados indicando os produtos médicos presentes em cada bandeja e os compara à configuração padrão do carro de emergência, fornecendo uma indicação dos produtos ausentes (DEHNADI, 2009). Em HAWRYLAK (2011), a identificação do paciente é adicionada quando o profissional de saúde retira itens do inventário; dessa forma, quando os itens são verificados pelo leitor, aqueles faltantes são adicionados à conta do paciente.

Por fim, foi utilizado o sistema de gerenciamento de bandeja e kit *Intelliguard*, desenvolvido pela MEPS Real-Time Inc., no qual uma tag de RFID passiva de frequência ultra elevada é colocada em cada medicamento, que é posto em uma bandeja e posicionado dentro de uma estação de trabalho, onde há um leitor de RFID embutido. O sistema também conta com o programa *Intelliguard*, alocado no banco de dados do departamento de farmácia, que associa cada número de identificação de tag com o nome do medicamento, dosagem, número de identificação da droga (*Drug Identification Number - DIN*), número do código nacional de droga (*National Drug Code - NDC*), número do lote e data de validade. No caso das bandejas usadas em ressuscitação, um segundo funcionário deveria verificar o trabalho do técnico anterior. O sistema *Intelliguard* eliminou a necessidade da verificação pelo segundo profissional. O departamento de farmácia também usa o sistema para

faturamentos: quando a sala de operação usa medicamentos, o sistema *Intelliguard* encaminha uma conta para o departamento responsável automaticamente (SWEDBERG, 2016).

2.2 Detalhamento da Solução

2.2.1: Apresentação da Solução

Os itens contidos no carro apresentam geometrias, conteúdos e materiais de embalagem diversos e, geralmente, ficam sobrepostos uns aos outros. Dada esta disposição, optou-se pelo uso de um leitor portátil, que apresenta maior facilidade de acesso aos itens no interior do carro.

A tecnologia de identificação por rádio-frequência permite a detecção dos itens presentes e a geração de uma lista de itens a serem repostos. O leitor de RFID conecta-se a um dispositivo (por exemplo, um computador, um tablet ou um smartphone) e envia as informações a respeito da verificação, que podem ser acessadas na tela, por meio de software ou aplicativo.

O fluxo de trabalho para conferência dos itens dos carros de emergência no hospital se inicia quando, após sua utilização para atendimento de alguma emergência ou após uma verificação que detecta itens com prazo de validade expirado ou em condições inadequadas para uso, ocorre a retirada de itens do carro, que fica incompleto. Ao ser conferido, obtém-se uma lista dos itens que precisam ser repostos. Esta lista é enviada para a farmácia do hospital, onde ocorre a montagem do pedido de reposição, isto é, a separação dos itens que serão enviados para completar o carro de emergência. Após a entrega do pedido, os itens são repostos no carro, que é verificado para validar seu estado como completo. A Figura 3 apresenta um fluxograma destas etapas.

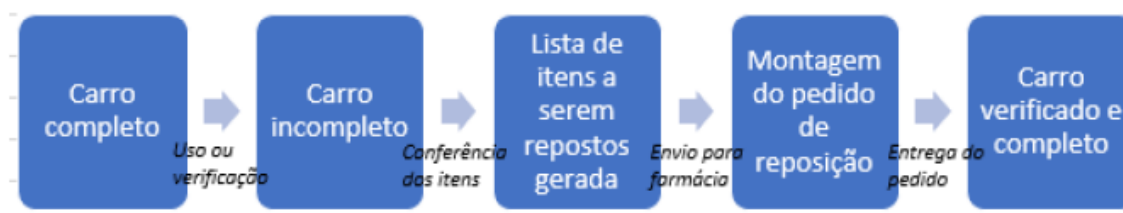


Figura 1 – Fluxograma para reposição do carro de emergência.

O sistema implementado contém um banco de dados, armazenado em um servidor central, com as informações sobre os carros, itens, datas das verificações, pedidos e usuários. O leitor identifica as etiquetas fixadas nos itens via rádio-frequência e envia estas informações para o computador, por meio de cabo conectado à entrada de áudio do computador. No computador, estas informações podem ser visualizadas em uma aplicação web, que também permite ao usuário realizar os cadastros de itens, carros, usuários, edição e envio de pedidos e consultas. A interação entre estes elementos está esquematizada na Figura 2.



Figura 2 - Esquema da solução.

2.2.2: Leitor e tag

O leitor U Grok It, que é conectado por meio de um cabo (P3, 4 vias) pela entrada de áudio do dispositivo, foi selecionado para a montagem do protótipo. O esquema de uso do leitor para o projeto encontra-se na Figura 3. Seu datasheet pode ser encontrado no Anexo 1 do documento.

A etiqueta fornecida está presente na figura 4.

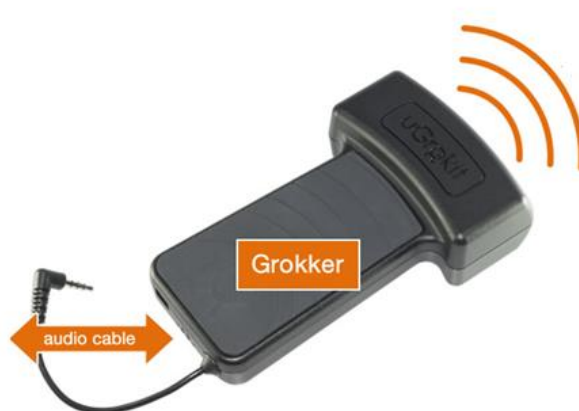


Figura 3 – Leitor U Grok It



Figura 4 – Detalhe da etiqueta

2.2.3. Documentação de software

2.2.3.1. Diagrama de implementação

O diagrama de implementação da figura 5 representa os elementos básicos do sistema e suas relações.

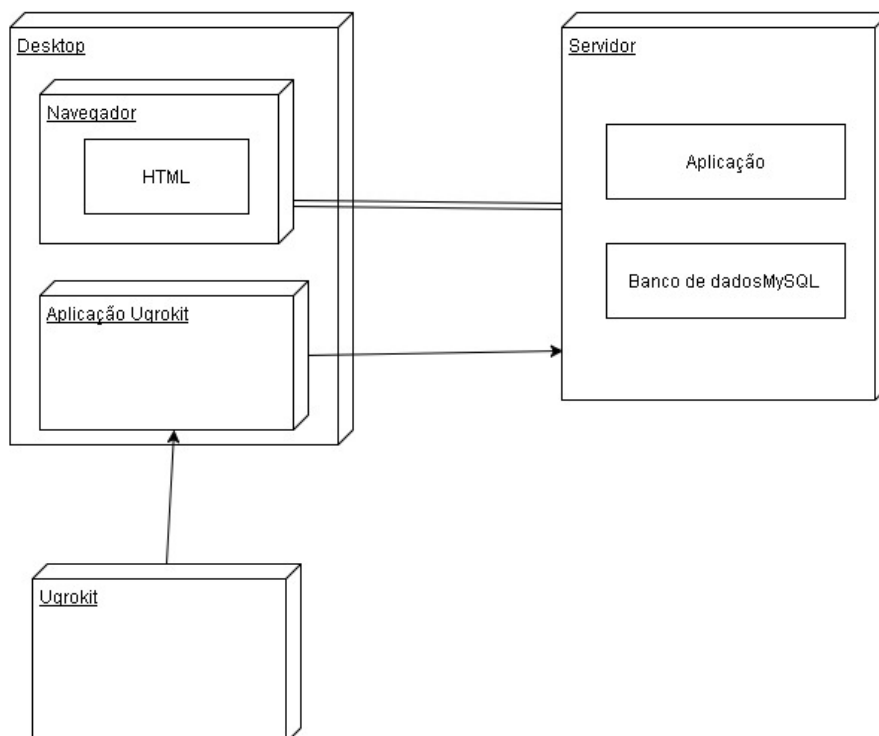


Figura 5 – Diagrama de implementação ou *Deployment*

2.2.3.2. Descrição dos casos de uso

Os casos de uso que representam as funcionalidades e requisitos do sistema são apresentados no diagrama de casos de uso (figura 5) e descritos na Tabela 1 abaixo.



Figura 6 – Diagrama de Casos de Uso

Caso de Uso	Ator (es)	Breve descrição
1) Conferência de itens	Enfermeiro	Exibe os itens do inventário que foram identificados pelo leitor, permitindo a verificação daqueles que não foram identificados.
2) Edição da lista de itens	Enfermeiro	Editar a lista exibida após a leitura, marcando itens que estão presentes no carro, mas que não foram identificados pelo leitor.
3) Envio de lista	Enfermeiro	Enfermeiro envia a lista de pedidos para a Farmácia.
4) Login	Enfermeiro, Farmacêutico e Administrador	Usuário se identifica e tem acesso às funcionalidades do sistema.
5) Cadastro de usuário	Administrador	Destina-se ao cadastro dos usuários que poderão ter acesso ao sistema
6) Consulta ao cadastro de usuário	Administrador	Destina-se à consulta ao cadastro de um usuário feito anteriormente.
7) Edição de cadastro de usuário	Administrador	Destina-se à alteração de dados cadastrais de um usuário.
8) Exclusão de cadastro de usuário	Administrador	Destina-se à remoção de dados de um usuário cadastrado no sistema.
9) Cadastro de item	Administrador	Destina-se ao cadastro de itens
10) Consulta ao cadastro de item	Administrador	Destina-se à consulta de itens cadastrados.
11) Edição de cadastro de item	Administrador	Destina-se à edição de item cadastrado.

12) Exclusão de cadastro de item	Administrador	Destina-se à exclusão dos dados referentes a um item cadastrado.
13) Cadastro de etiquetas	Farmacêutico	Destina-se a relacionar uma etiqueta a um item do carro de emergência ou a um carro de emergência.
14) Logout	Enfermeiro, Farmacêutico e Administrador	Realizar o logout do usuário.
15) Cadastro de carro	Administrador	Destina-se ao cadastro dos carros de emergência do hospital.
16) Consulta de carro	Farmacêutico, Enfermeiro e Administrador	Destina-se à consulta dos dados de carro de emergência selecionado.
17) Edição de cadastro de carro	Administrador	Destina-se à edição do cadastro do carro de emergência.
18) Exclusão de cadastro de carro	Administrador	Destina-se à exclusão do cadastro de um carro de emergência.

Tabela 1. Descrição dos casos de uso.

2.2.3.3. Protótipos Principais

O fluxo de conferência de itens é mostrado nas figuras 7, 8, 9, 10 e 11 abaixo.

Sistema de Verificação de Carros de Emergência

Login:

Senha:

OK

Figura 7 – Tela de autenticação

Menu inicial

Consultar carro

Conferir carro

Logout

Figura 8 – Tela inicial para o ator enfermeiro

Conferência de Carro

Selecione o carro

Carro1 ▾ | OK

Carro: ID UNIDADE
1234 Butanta

START

Itens Não Encontrados

NOME	DOSAGEM	VOLUME	QTD. FALTANTE
Morfina	2mg	2ml	1

Itens

S/N	ID	NOME	DOSAGEM	UNID. DOSAGEM	VOLUME	UNID. VOLUME
S	1234	Morfina	5	mg	5	ml

Finalizar conferência

Figura 9 – Tela exibida a partir do botão “Conferir carro”

Resultado da conferência

Carro

ID	Unidade
1734501A	UTI

Itens faltantes

Nome	Dosagem	Volume	Quantidade
Kit punção venosa	N/A	N/A	01

Gerar pedido

Voltar

Figura 10 – Tela exibida a partir do botão “Finalizar conferência”

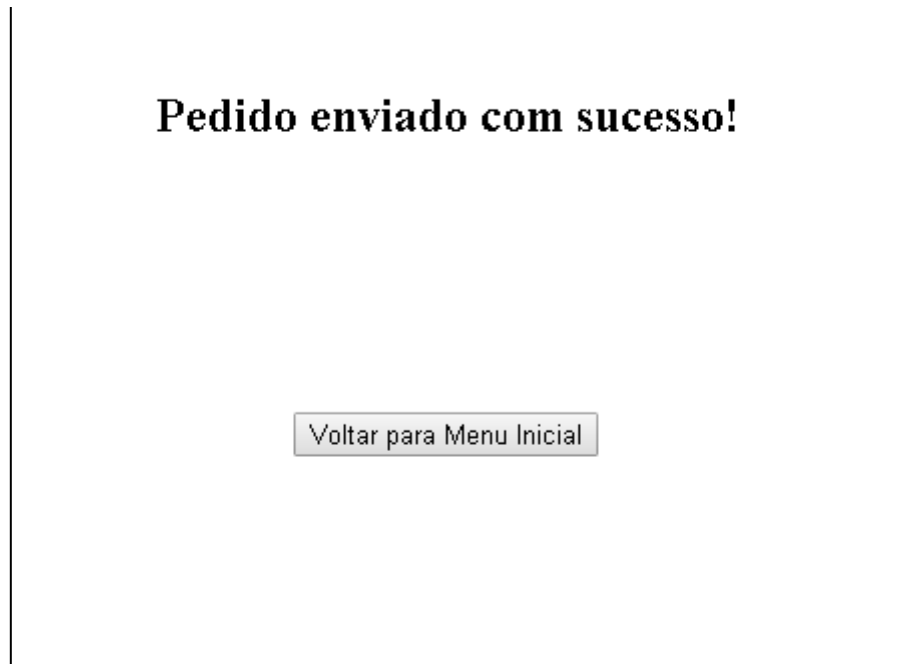


Figura 11 – Tela exibida a partir do botão “Gerar pedido”

2.2.3.4. Diagrama de classes

As figuras 12, 13, 14 e 15 abaixo ilustram o diagrama de classes para o sistema.

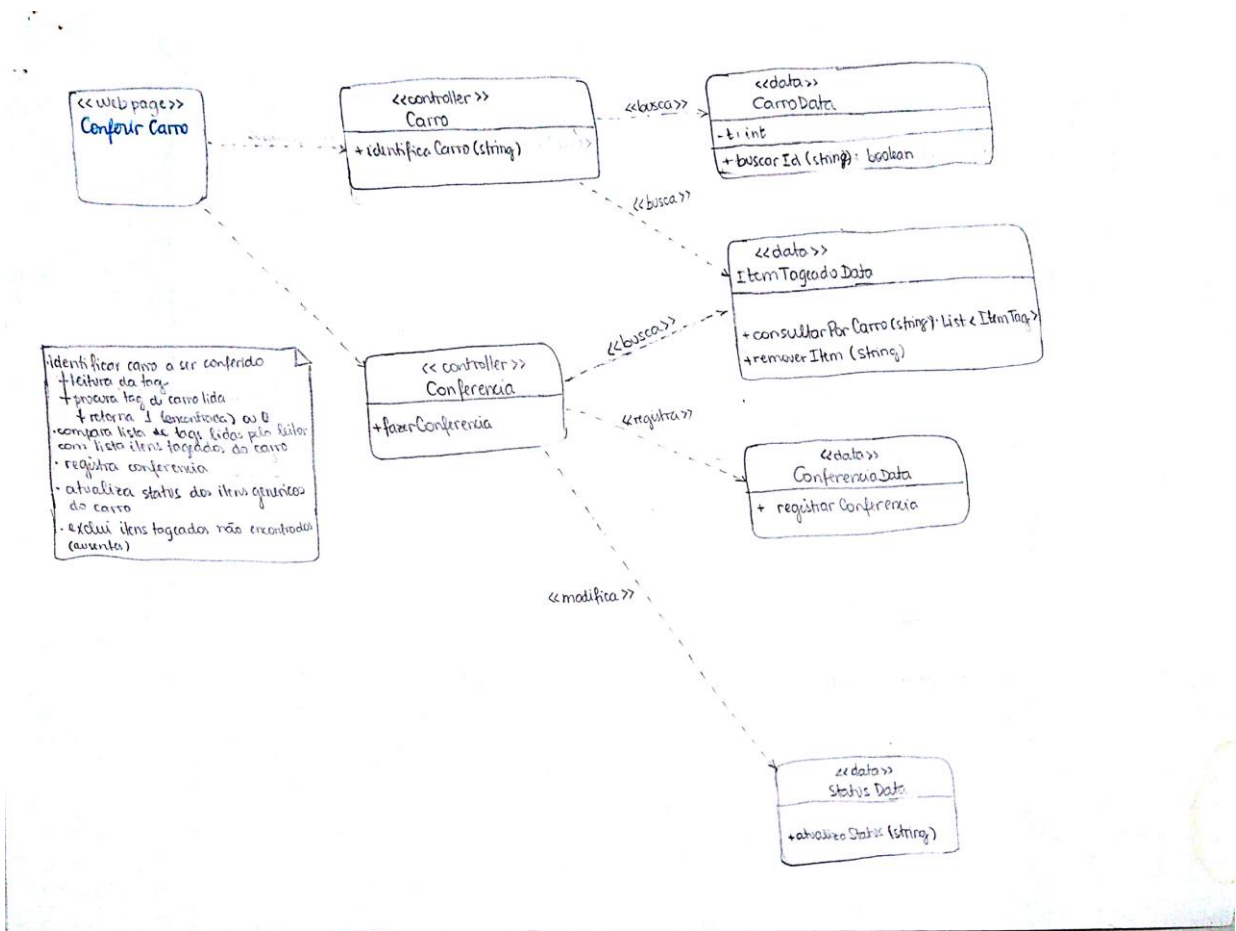


Figura 12 – Diagrama de classes para conferência de carros

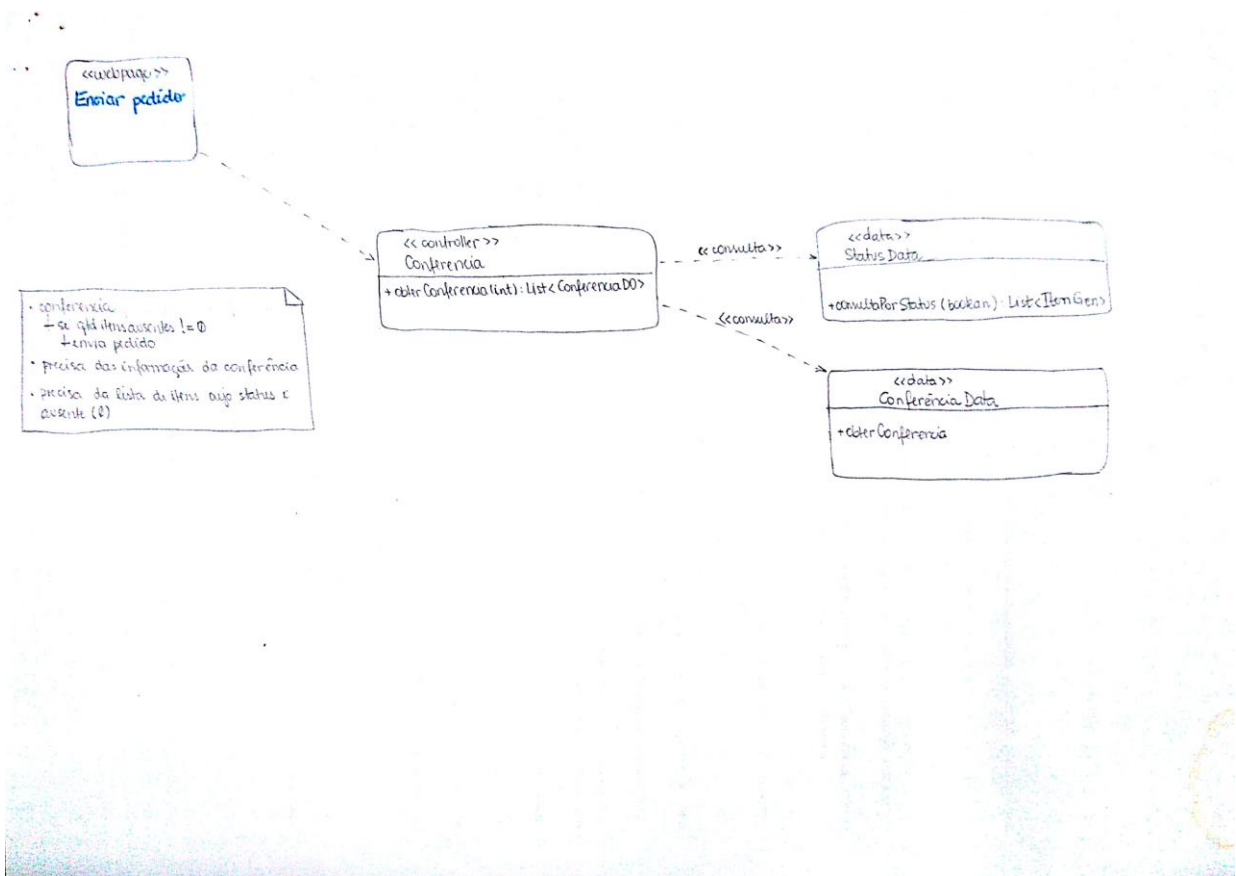


Figura 13 – Diagrama de classes para envio do pedido

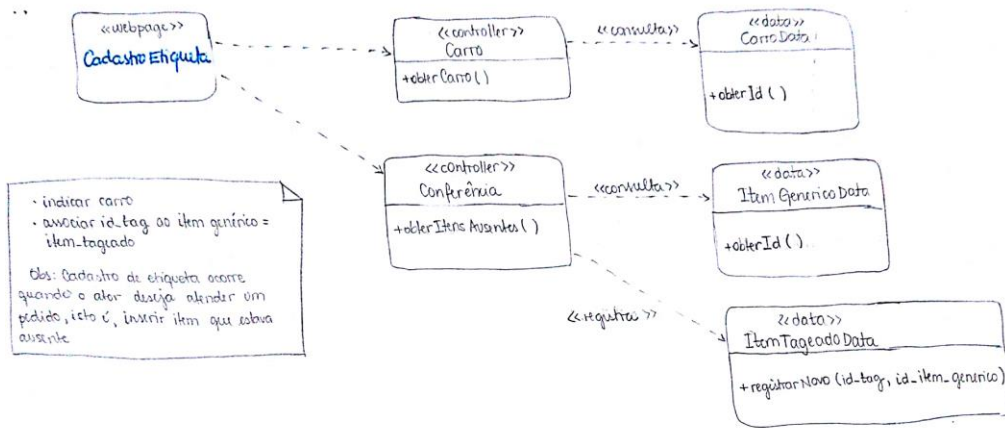


Figura 14 - Diagrama de classes para cadastro de etiquetas

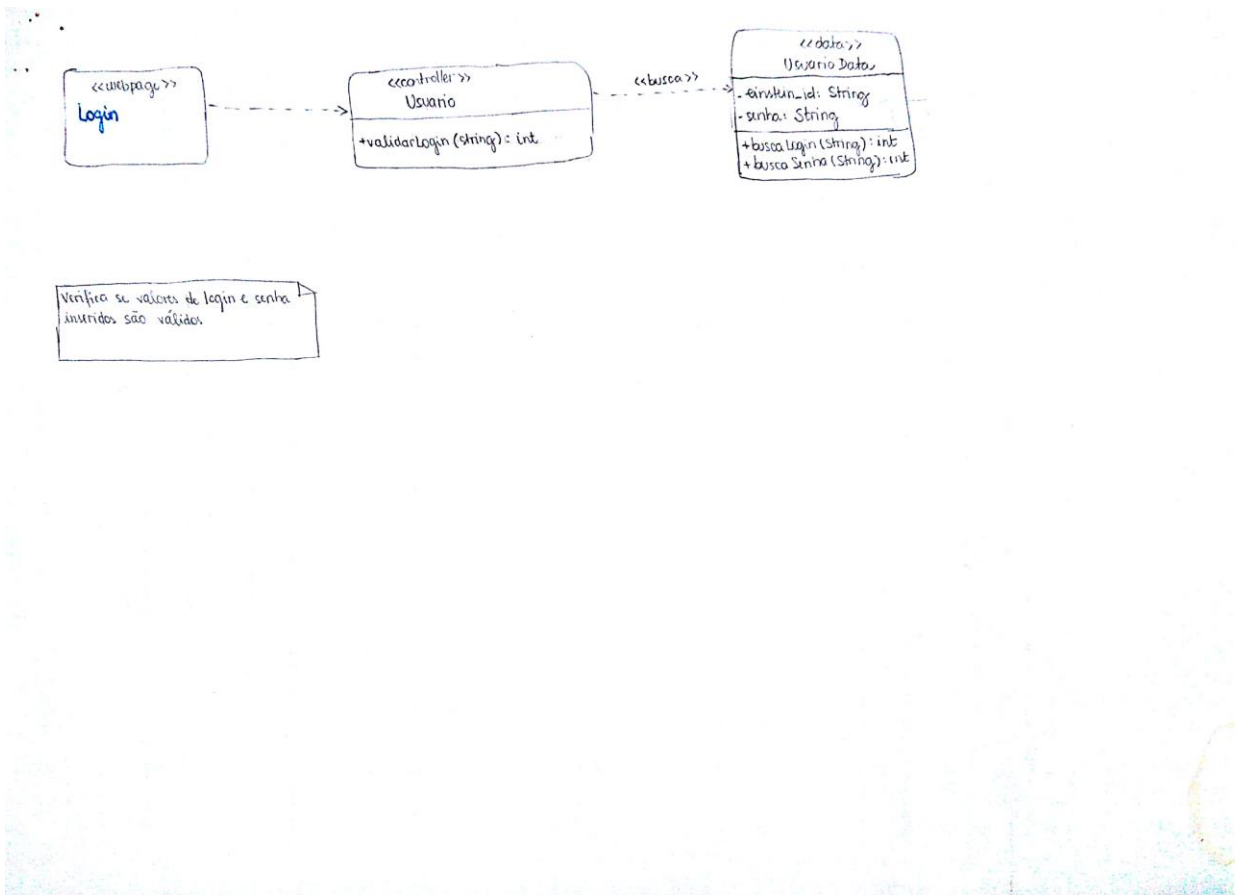


Figura 15 – Diagrama de classes para login

2.2.3.5. Diagrama Entidade-Relação

O modelo de dados do sistema é esquematizado na figura 16.

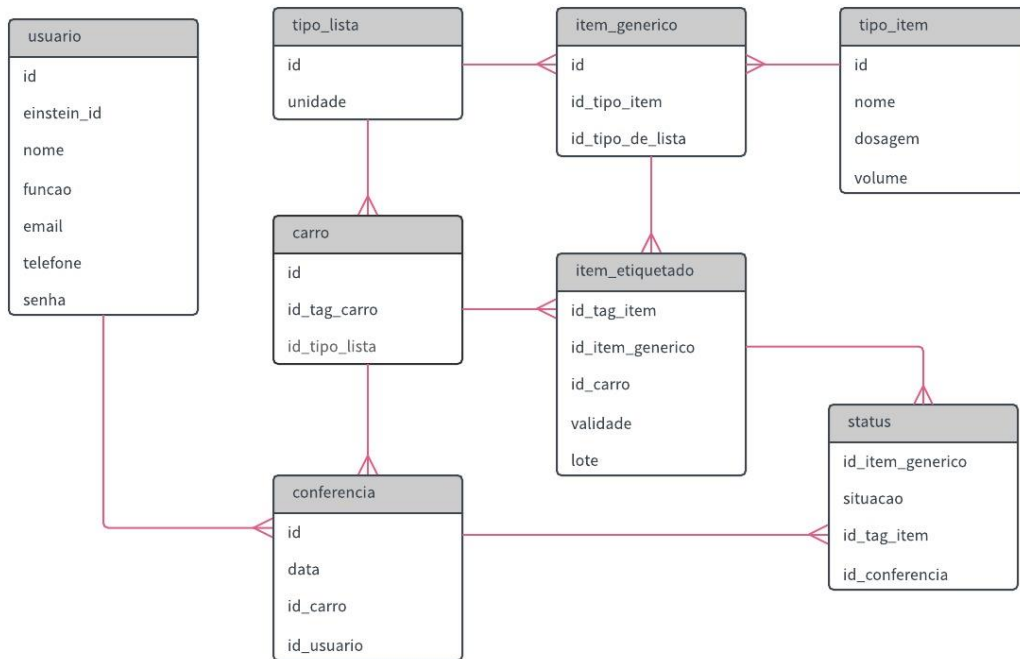


Figura 16 – Diagrama ER do sistema

2.2.3.6. Diagrama de Sequência

Foram desenvolvidos, para os casos de uso principais, ou seja, aqueles fundamentais para a funcionalidade do sistema, os diagramas de sequência exibidos abaixo.

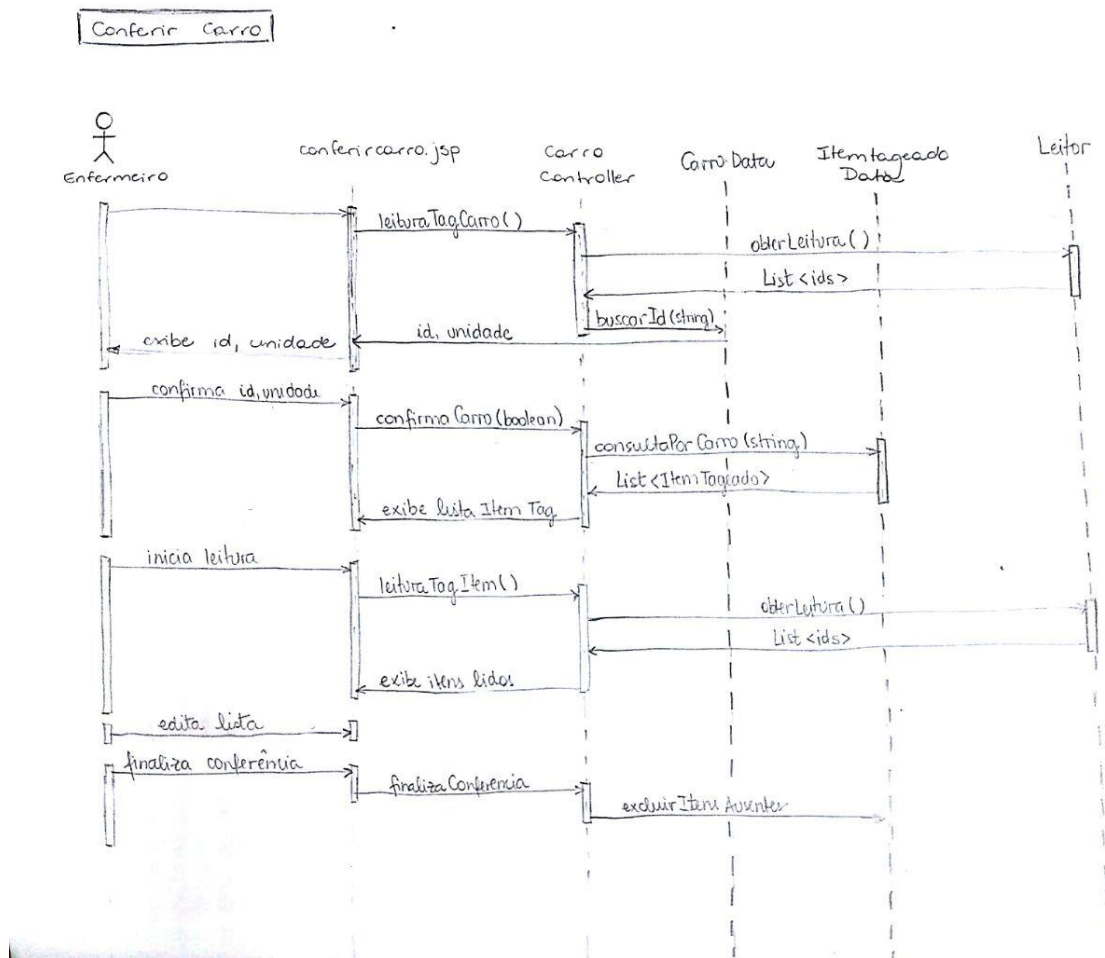


Figura 17

2.3 Resultados Preliminares

Os itens contidos no carro de emergência, sejam eles presentes individualmente ou agrupados com outros itens na forma de kits, foram classificados de acordo com material da embalagem e estão contidos no Apêndice 2.

Em teste realizado com as etiquetas fornecidas para o projeto, foi verificado que itens etiquetados compostos por metal não foram lidos. O mesmo aconteceu para ampolas cujas etiquetas ficaram abaixo de outras ampolas (ou seja, cobertas por embalagens contendo líquido). A disposição dos referidos itens pode ser verificada nas figuras 18 e 19 abaixo.

3. CONCLUSÕES

A tecnologia de RFID mostrou-se eficiente na solução do problema apresentado. No entanto, novos testes, levando em conta todos os itens do carro, serão realizados para validação.

Considerando os resultados preliminares, é possível inferir que o tempo de verificação dos itens contidos nos carros será reduzido significativamente com o uso da tecnologia, o que atende ao objetivo do trabalho.

O projeto encontra-se em fase de desenvolvimento, portanto, novas considerações serão acrescentadas futuramente.

4. REFERÊNCIAS

- Bacheldor, B. UCSD Medical Center Expands its RFID Deployment. *RFID Journal*, out. 2008. Disponível em: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4423>>. Acesso em: 1 nov. 2016.
- Dehnadi, P. M. Payload aware medical cart system and method. US 2009/0267772 A1, 24 abr. 2009, 29 out. 2009.
- Ghoraishi, H. S. New approach for minimizing human errors in hospital operating rooms by using RFID alerting system. Maio 2013. 82 f. Dissertação (Mestrado de Ciência em Engenharia Industrial) – The University of Texas at Arlington, Texas, 2013.
- Gomes, André Guanaes et al. Diretriz de apoio ao suporte avançado de vida em cardiologia - Código Azul - Registro de ressuscitação normatização do carro de emergência. *Arq. Bras. Cardiol.*, São Paulo, v. 81, supl. 4, p. 3-14, Out. 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2003001800001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 1 Nov. 2016.
- Hawrylak, Peter J. et al. Security Risks Associated with Radio Frequency Identification in Medical Environments. *Journal Of Medical Systems*, [s.l.], v. 36, n. 6, p.3491-3505, 3 nov. 2011. Springer Nature.
- Lu, M.T.; Lin, S.W.; Tzeng, G.H. Improving RFID adoption in Taiwan's healthcare industry based on a DEMATEL technique with a hybrid MCDM model, Elsevier, 27 jun. 2013.
- Reddy, L. K. V.; Itumalla, R. (2011) Role of RFID technology in hospitals, *International journal of research in commerce, IT & management*, Vol. 1 Iss 7 pp. 100 – 105.
- Roper, K. O., Sedehi, A., Ashuri, B. (2015), A cost-benefit case for RFID implementation in hospitals: adapting to industry reform, *Facilities*, Vol. 33 Iss 5/6 pp. 367 – 388.
- Southard, Peter B.; CHANDRA, Charu; KUMAR, Sameer. RFID in healthcare: a Six Sigma DMAIC and simulation case study. *International Journal Of Health Care Quality Assurance*, [s.l.], v. 25, n. 4, p.291-321, 27 abr. 2012. Emerald.
- Swedberg, Claire. Tift Regional Medical Center Tracks Crash Carts, and More. *RFID Journal*, abr. 2011. Disponível em: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?8384>>. Acesso em: 1 nov. 2016.
- Swedberg, Claire. Hospital Pharmacy Keeps Emergency Medication Kits in Check.

RFID Journal, ago. 2012. Disponível em:

<http://www.rfidjournal.com/articles/view?9796>>. Acesso em: 1 nov. 2016.

Swedberg, Claire. North Carolina Hospital Identifies Recalled Drugs Via RFID.

RFID Journal, ago. 2013. Disponível em:

<http://www.rfidjournal.com/articles/view?10913>>. Acesso em: 1 nov. 2016.

Swedberg, Claire. North York General Hospital Uses RFID to Restock Medication

Trays. *RFID Journal*, mar. 2015. Disponível em:

<http://www.rfidjournal.com/articles/view?12842>>. Acesso em: 1 nov. 2016.

Swedberg, Claire. Nicklaus Children's Hospital Uses NFC Tags, BLE Beacons to Manage Inspections, Assets. *RFID Journal*, abr. 2016. Disponível em:

<http://www.rfidjournal.com/articles/view?14394>>. Acesso em: 1 nov. 2016.

5. APÊNDICES

5.1 Especificação de Casos de Uso

ESPECIFICAÇÃO DE CASOS DE USO

Sistema de verificação de carros de emergência - SVC

Histórico das Revisões

Data	Versão	Descrição	Autor
10/07/2017	1.0	Criação do documento	Lígia e Natalia
	2.0	Atualização Casos de Uso	Lígia e Natalia
21/08/2017	2.1	Atualização Casos de Uso	Lígia e Natalia
12/11/2017	3.0	Atualização Casos de Uso	Lígia e Natalia

Índice

ESPECIFICAÇÃO DE CASOS DE USO PARA VERSÃO INICIAL.....	39
1 APRESENTAÇÃO	48
1.1 Objetivo	48
2 CONCEITOS GERAIS - ATORES	49
2.1 Farmacêutico.....	49
2.2 Enfermeiro.....	49
2.3 Administrador	49
3 SVC01 – CONFERÊNCIA DE ITENS	50
3.1 Breve Descrição	50
3.2 Atores.....	50
3.3 Pré-Condições.....	50
3.4 Fluxo de Eventos.....	50
3.4.1 Fluxo Básico.....	50
3.4.2 Fluxos Alternativos	50
3.5 Requerimentos Especiais.....	50
3.6 Pós-Condições	50
3.7 Pontos de Extensão	50
4 SVC02 – EDIÇÃO DA LISTA DE ITENS NÃO IDENTIFICADOS.....	52
4.1 Breve Descrição	52
4.2 Atores.....	52
4.3 Pré-Condições.....	52
4.4 Fluxo de Eventos.....	52
4.4.1 Fluxo Básico.....	52
4.4.2 Fluxos Alternativos	52
4.5 Requerimentos Especiais.....	52
4.6 Pós-Condições	52
4.7 Pontos de Extensão	52
5 SVC03 – ENVIO DE LISTA.....	53
5.1 Breve Descrição	53
5.2 Atores.....	53
5.3 Pré-Condições.....	53
5.4 Fluxo de Eventos.....	53
5.4.1 Fluxo Básico.....	53
5.4.2 Fluxos Alternativos	53
5.5 Requerimentos Especiais.....	53
5.6 Pós-Condições	53
5.7 Pontos de Extensão	53
6 SVC04 – LOGIN.....	54
6.1 Breve Descrição	54
6.2 Atores.....	54

6.3	Condições	54
6.4	Fluxo de Eventos.....	54
6.4.1	Fluxo Básico.....	54
6.4.2	Fluxos Alternativos	55
6.5	Requerimentos Especiais.....	55
6.6	Pós-Condições	55
6.7	Pontos de Extensão	55
7	SVC05 – CONSULTA AO STATUS DOS CARROS	56
7.1	Breve Descrição	56
7.2	Atores.....	56
7.3	Pré-Condições.....	56
7.4	Fluxo de Eventos.....	56
7.4.1	Fluxo Básico.....	56
7.4.2	Fluxos Alternativos	56
7.5	Requerimentos Especiais.....	56
7.6	Pós-Condições	56
7.7	Pontos de Extensão	56
8	SVC06 – CADASTRO DE USUÁRIO	56
8.1	Breve Descrição	57
8.2	Atores.....	57
8.3	Pré-Condições.....	57
8.4	Fluxo de Eventos.....	57
8.4.1	Fluxo Básico.....	57
8.4.2	Fluxos Alternativos	57
8.5	Requerimentos Especiais.....	57
8.6	Pós-Condições	57
8.7	Pontos de Extensão	57
9	SVC07 - CONSULTA AO CADASTRO DE USUÁRIO	58
9.1	Breve Descrição	58
9.2	Atores.....	58
9.3	Pré-condições	58
9.4	Fluxo de eventos	58
9.4.1	Fluxo Básico.....	58
9.4.2	Fluxos alternativos	58
9.5	Requerimentos especiais	58
9.6	Pós-condições.....	58
9.7	Pontos de extensão.....	58
10	SVC08 - EDIÇÃO DE CADASTRO DE USUÁRIO	59
10.1	Breve Descrição	59
10.2	Atores.....	59
10.3	Pré-condições	59
10.4	Fluxo de Eventos.....	59
10.4.1	Fluxo Básico.....	59
10.4.2	Fluxos alternativos	59
10.5	Requerimentos especiais	59

10.6	Pós-condições.....	59
10.7	Pontos de Extensão	59
11	SVC09 - EXCLUSÃO DE CADASTRO DE USUÁRIO	60
11.1	Breve descrição.....	60
11.2	Atores.....	60
11.3	Pré-condições	60
11.4	Fluxo de eventos	60
11.4.1	Fluxo básico	60
11.4.2	Fluxos alternativos	60
11.5	Requerimentos especiais	60
11.6	Pós-condições.....	60
11.7	Pontos de extensão.....	60
12	SVC10 – CADASTRO DE ITEM.....	61
12.1	Breve descrição.....	61
12.2	Atores.....	61
12.3	Pré-condições	61
12.4	Fluxo de Eventos.....	61
12.4.1	Fluxo básico	61
12.4.2	Fluxos Alternativos.....	61
12.5	Requerimentos especiais	61
12.6	Pós-condições.....	61
12.7	Pontos de extensão.....	61
13	SVC11 - CONSULTA AO CADASTRO DE ITEM	62
13.1	Breve Descrição	62
13.2	Atores.....	62
13.3	Pré-condições	62
13.4	Fluxo de eventos	62
13.4.1	Fluxo básico	62
13.4.2	Fluxos alternativos	62
13.5	Requerimentos especiais	62
13.6	Pós-condições.....	62
13.7	Pontos de extensão.....	62
14	SVC12 – EDIÇÃO DE CADASTRO DE ITEM.....	62
14.1	Breve descrição.....	62
14.2	Atores.....	63
14.3	Pré-condições	63
14.4	Fluxo de eventos	63
14.4.1	Fluxo básico	63
14.4.2	Fluxos alternativos	63
14.5	Requerimentos especiais	63
14.6	Pós-condições.....	63
14.7	Pontos de extensão.....	63
15	SVC13 - EXCLUSÃO DE CADASTRO DE ITEM.....	64
15.1	Breve descrição.....	64

15.2	Atores.....	64
15.3	Pré-condições	64
15.4	Fluxo de eventos	64
15.4.1	Fluxo básico	64
15.4.2	Fluxos alternativos	64
15.5	Requerimentos especiais	64
15.6	Pós-condições.....	64
15.7	Pontos de extensão.....	64
16	SVC14 - CADASTRO DE GRUPO	65
16.1	Breve Descrição	65
16.2	Atores.....	65
16.3	Pré-condições	65
16.4	Fluxo de eventos	65
16.4.1	Fluxo básico	65
16.4.2	Fluxos Alternativos.....	65
16.5	Requerimentos especiais	65
16.6	Pós-condições.....	65
16.7	Pontos de extensão.....	66
17	SVC15 - EXCLUSÃO DE CADASTRO DE GRUPO	67
17.1	Breve Descrição	67
17.2	Atores.....	67
17.3	Pré-condições	67
17.4	Fluxo de eventos	67
17.4.1	Fluxo básico	67
17.4.2	Fluxos alternativos	67
17.5	Requerimentos especiais	67
17.6	Pós-condições.....	67
17.7	Pontos de extensão.....	67
18	SVC16 – CADASTRO DE ETIQUETAS...ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.	
18.1	Breve Descrição	Erro! Indicador não definido.
18.2	Atores.....	Erro! Indicador não definido.
18.3	Pré-Condições.....	Erro! Indicador não definido.
18.4	Fluxo de Eventos.....	Erro! Indicador não definido.
18.4.1	Fluxo Básico.....	Erro! Indicador não definido.
18.4.2	Fluxos Alternativos	Erro! Indicador não definido.
18.4.3	Requerimentos Especiais.....	Erro! Indicador não definido.
18.4.4	Pós-Condições.....	Erro! Indicador não definido.
18.4.5	Pontos de Extensão	Erro! Indicador não definido.
19	SVC17 – LOGOUT	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
19.1	Breve Descrição	Erro! Indicador não definido.
19.2	Atores.....	Erro! Indicador não definido.
19.3	Pré-Condições.....	Erro! Indicador não definido.
19.4	Fluxo de Eventos.....	Erro! Indicador não definido.
19.4.1	Fluxo Básico.....	Erro! Indicador não definido.
19.4.2	Fluxos Alternativos	Erro! Indicador não definido.

19.4.3	Requerimentos Especiais.....	Erro! Indicador não definido.
19.4.4	Pós-Condições.....	Erro! Indicador não definido.
19.4.5	Pontos de Extensão	Erro! Indicador não definido.
20	SVC18 - CONFIRMAÇÃO DE SEPARAÇÃO DE ITENS....	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
20.1	Breve Descrição	Erro! Indicador não definido.
20.2	Atores.....	Erro! Indicador não definido.
20.3	Pré-condições	Erro! Indicador não definido.
20.4	Fluxo de eventos	Erro! Indicador não definido.
20.4.1	Fluxo básico	Erro! Indicador não definido.
20.4.2	Fluxos alternativos	Erro! Indicador não definido.
20.5	Requerimentos especiais	Erro! Indicador não definido.
20.6	Pós-condições.....	Erro! Indicador não definido.
20.7	Pontos de extensão.....	Erro! Indicador não definido.
21	SVC19 – CADASTRO DE LISTA DE ITENS.....	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
21.1	Breve Descrição	Erro! Indicador não definido.
21.2	Atores.....	Erro! Indicador não definido.
21.3	Pré-condições	Erro! Indicador não definido.
21.4	Fluxo de eventos	Erro! Indicador não definido.
21.4.1	Fluxo básico	Erro! Indicador não definido.
21.4.2	Fluxos alternativos	Erro! Indicador não definido.
21.5	Requerimentos especiais	Erro! Indicador não definido.
21.6	Pós-condições.....	Erro! Indicador não definido.
21.7	Pontos de extensão.....	Erro! Indicador não definido.
22	SVC20 - EDIÇÃO DE CADASTRO DE LISTA DE ITENS...	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
22.1	Breve descrição.....	Erro! Indicador não definido.
22.2	Atores.....	Erro! Indicador não definido.
22.3	Pré-condições	Erro! Indicador não definido.
22.4	Fluxo de eventos	Erro! Indicador não definido.
22.4.1	Fluxo básico	Erro! Indicador não definido.
22.4.2	Fluxos alternativos	Erro! Indicador não definido.
22.5	Requerimentos especiais	Erro! Indicador não definido.
22.6	Pós-condições.....	Erro! Indicador não definido.
22.7	Pontos de extensão.....	Erro! Indicador não definido.
23	SVC21 – EXCLUSÃO DE LISTA DE ITENS	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
23.1	Breve descrição.....	Erro! Indicador não definido.
23.2	Atores.....	Erro! Indicador não definido.
23.3	Pré-condições	Erro! Indicador não definido.
23.4	Fluxo de eventos	Erro! Indicador não definido.
23.4.1	Fluxo básico	Erro! Indicador não definido.
23.4.2	Fluxos alternativos	Erro! Indicador não definido.
23.5	Requerimentos especiais	Erro! Indicador não definido.

23.6	Pós-condições.....	Erro! Indicador não definido.
23.7	Pontos de extensão.....	Erro! Indicador não definido.
24	SVC22 – CADASTRO DE CARRO	68
24.1	Breve descrição.....	68
24.2	Atores.....	68
24.3	Pré-condições	68
24.4	Fluxo de eventos	68
24.4.1	Fluxo básico	68
24.4.2	Fluxos alternativos	68
24.5	Requerimentos especiais	68
24.6	Pós-condições.....	68
24.7	Pontos de extensão.....	68
25	SVC23 - EDIÇÃO DE CADASTRO DE CARRO	69
25.1	Breve descrição.....	69
25.2	Atores.....	69
25.3	Pré-condições	69
25.4	Fluxo de eventos	69
25.4.1	Fluxo básico	69
25.4.2	Fluxos alternativos	69
25.5	Requerimentos especiais	69
25.6	Pós-condições.....	69
25.7	Pontos de extensão.....	69
26	SVC24 - EXCLUSÃO DE CADASTRO DE CARRO	70
26.1	Breve descrição.....	70
26.2	Atores.....	70
26.3	Pré-condições	70
26.4	Fluxo de eventos	70
26.4.1	Fluxo básico	70
26.4.2	Fluxos alternativos	70
26.5	Requerimentos especiais	70
26.6	Pós-condições.....	70
26.7	Pontos de extensão.....	70

1 Apresentação

1.1 Objetivo

O objetivo deste documento é a especificação de requisitos para o conjunto de funcionalidades a ser implementado como Versão Inicial do Sistema de verificação de carros de emergência.

2 Conceitos Gerais - Atores

2.1 Farmacêutico

O farmacêutico é o usuário do sistema responsável pela recepção dos pedidos de reposição e consulta da situação dos carros.

2.2 Enfermeiro

O enfermeiro é o usuário do sistema responsável por verificar os carros de emergência, realizar a reposição dos mesmos e consultá-los.

2.3 Administrador

O administrador do sistema é responsável pelos cadastros de usuários, carros e itens.

3 SVC01 – Conferência de itens

3.1 Breve Descrição

Exibe os itens do inventário que foram identificados pelo leitor, permitindo a verificação daqueles que não foram identificados.

3.2 Atores

Enfermeiro.

3.3 Pré-Condições

O enfermeiro deve estar logado no sistema e selecionar esta opção no menu.

3.4 Fluxo de Eventos

3.4.1 Fluxo Básico

O fluxo básico do processamento segue os seguintes passos:

1. O operador clica na opção “Conferência” do site;
2. Seleciona o carro que vai conferir e clica em “OK”;
3. O sistema exibe a descrição do carro selecionado e o operador clica em “START” para iniciar a leitura;
4. O sistema mostra na tela uma lista no formato de “checkbox” dos itens do inventário, na qual os itens identificados estão marcados. Além disso, também é exibido um resumo com uma lista os itens não encontrados.
5. Quando o operador se certifica de que todos os itens presentes foram marcados, ele clica em “Finalizar conferência”.

3.4.2 Fluxos Alternativos

Caso a conexão não seja estabelecida, o sistema exibe uma mensagem de erro.

3.5 Requerimentos Especiais

Não aplicável.

3.6 Pós-Condições

A lista dos itens do inventário é exibida. O operador pode editar a lista, repetir a leitura ou retornar à página principal do site.

3.7 Pontos de Extensão

Nenhum

4 SVC02 – Edição da lista de itens não identificados

4.1 Breve Descrição

Editar a lista exibida após a leitura, marcando itens que estão presentes no carro, mas que não foram identificados pelo leitor.

4.2 Atores

Enfermeiro.

4.3 Pré-Condições

Conferência de itens realizada.

4.4 Fluxo de Eventos

4.4.1 Fluxo Básico

O fluxo básico do processamento segue os seguintes passos:

1. O enfermeiro marca os itens que estão presentes no carro e não foram identificados pelo leitor;
2. O enfermeiro clica em “Finalizar conferência”;
3. O sistema exibe uma nova tela que apresenta a descrição do carro e uma lista com os itens não identificados.

4.4.2 Fluxos Alternativos

Não se aplica.

4.5 Requerimentos Especiais

Não se aplica.

4.6 Pós-Condições

Lista de pedidos é gerada.

4.7 Pontos de Extensão

Nenhum.

5 *SVC03 – Envio de lista*

5.1 *Breve Descrição*

Enfermeiro envia a lista de pedidos para a Farmácia.

5.2 *Atores*

Enfermeiro.

5.3 *Pré-Condições*

Lista confirmada pelo enfermeiro.

5.4 *Fluxo de Eventos*

5.4.1 *Fluxo Básico*

1. O enfermeiro clica no botão “Gerar pedido”;
2. O sistema exibe uma tela com a descrição do carro e do pedido;
3. O enfermeiro clica em “Enviar pedido”;
4. O sistema exibe uma tela com a mensagem “Pedido enviado com sucesso”.

5.4.2 *Fluxos Alternativos*

- a. Usuário desiste de enviar a lista
 1. Ao clicar em “Cancelar”, o sistema volta para a tela de resultado de conferência.

5.5 *Requerimentos Especiais*

Não se aplica.

5.6 *Pós-Condições*

A lista é enviada para a Farmácia.

5.7 *Pontos de Extensão*

Nenhum.

6 SVC04 – Login

6.1 Breve Descrição

Usuário se identifica e tem acesso às funcionalidades do sistema.

6.2 Atores

Enfermeiro, farmacêutico e administrador.

6.3 Condições

Não se aplica.

6.4 Fluxo de Eventos

6.4.1 Fluxo Básico

1. Usuário insere ID e senha e clica em “Login”;
2. Nova tela é exibida com as operações disponíveis. Para o enfermeiro, estão disponíveis:
 - a. Consultar carro
 - b. Conferência de itens
 - c. Logout

Para o farmacêutico, são exibidas as seguintes opções:

- a. Consultar carro
- b. Cadastrar etiqueta
- c. Logout

Para o administrador, são exibidas as seguintes opções:

- a. Cadastrar usuário
- b. Consultar cadastro de usuário
- c. Editar cadastro de usuário
- d. Excluir cadastro de usuário
- e. Cadastrar carro
- f. Consultar carro
- g. Editar cadastro de carro
- h. Excluir cadastro de carro
- i. Cadastrar item
- j. Consultar cadastro de item
- k. Editar cadastro de item

- l. Excluir cadastro de item
- m. Logout

6.4.2 Fluxos Alternativos

Se o ID ou a senha inseridos estiverem incorretos, uma mensagem de erro é exibida e a tela de login é exibida novamente.

6.5 *Requerimentos Especiais*

Não se aplica.

6.6 *Pós-Condições*

Não se aplica.

6.7 *Pontos de Extensão*

Nenhum.

7 SVC05 – Consulta aos carros

7.1 Breve Descrição

Destina-se à consulta do carro de emergência.

7.2 Atores

Farmacêutico, Enfermeiro e Administrador.

7.3 Pré-Condições

Operador logado no sistema.

7.4 Fluxo de Eventos

7.4.1 Fluxo Básico

1. O operador acessa a opção “Consultar carros”;
2. O usuário seleciona o carro e clica em “ok”;
3. O sistema exibe o ID, a unidade que o carro atende e informações sobre a última conferência: ID da conferência, data e quantidade de itens ausentes no carro.

7.4.2 Fluxos Alternativos

Existe a opção de verificar os detalhes da última conferência. Neste caso, ao clicar no botão “Detalhes”, o sistema apresenta a lista dos itens do carro e a respectiva situação de cada item: “Presente” ou “Ausente”.

7.5 Requerimentos Especiais

Não se aplica.

7.6 Pós-Condições

Não se aplica.

7.7 Pontos de Extensão

Nenhum.

8 SVC06 – Cadastro de usuário

8.1 Breve Descrição

Destina-se ao cadastro dos usuários que poderão ter acesso ao sistema.

8.2 Atores

Administrador.

8.3 Pré-Condições

Administrador logado no sistema.

8.4 Fluxo de Eventos

8.4.1 Fluxo Básico

Na tela inicial do Administrador, o usuário deve selecionar a opção “Cadastrar usuários”. Na tela seguinte, preencher os campos do formulário: “Einstein_ID”, Função (Farmacêutico, Enfermeiro ou Administrador), Nome, E-mail, Telefone e Senha e clicar em “Cadastrar”. Uma nova tela é exibida com a informação “Usuário Cadastrado”.

8.4.2 Fluxos Alternativos

- a. Desistência
 1. Se o administrador selecionar a opção "Cancelar", o caso de uso se encerra, voltando o sistema à tela principal.
- b. Caso os dados para cadastro sejam insuficientes ou inconsistentes, uma janela pop-up é exibida com a informação “Verifique os dados para cadastro e tente novamente”. Após clicar no botão “Ok”, o usuário retorna à tela de cadastro com os dados inseridos.

8.5 Requerimentos Especiais

8.6 Pós-Condições

Janela com confirmação de usuário cadastrado e retorno à tela de cadastro.

8.7 Pontos de Extensão

Nenhum.

9 SVC07 - Consulta ao cadastro de usuário

9.1 Breve Descrição

Destina-se à consulta ao cadastro de um usuário feito anteriormente.

9.2 Atores

Administrador.

9.3 Pré-condições

Usuário logado no sistema e usuário cadastrado na base de dados.

9.4 Fluxo de eventos

9.4.1 Fluxo Básico

Na tela inicial do Administrador, o usuário deve acessar a opção “Consultar usuário”. Na tela seguinte, o usuário pode realizar uma busca ou listar todos os cadastros de usuários de uma mesma função. Na tela seguinte é apresentado o resultado da busca com os parâmetros: Einstein ID, Nome, Função, E-mail e Telefone.

9.4.2 Fluxos alternativos

Caso nenhum resultado seja encontrado, uma tela pop-up é exibida indicando que a busca não retornou resultados. Após clicar em “Ok”, o usuário retorna à tela de pesquisa de usuários cadastrados.

9.5 Requerimentos especiais

Não se aplica.

9.6 Pós-condições

Tabela com resultado da busca é exibida.

9.7 Pontos de extensão

Nenhum.

10 SVC08 - Edição de Cadastro de Usuário

10.1 Breve Descrição

Destina-se à alteração de dados cadastrais de um usuário.

10.2 Atores

Administrador.

10.3 Pré-condições

Usuário logado no sistema.

10.4 Fluxo de Eventos

10.4.1 Fluxo Básico

Na tela inicial do administrador, clica-se na opção “Editar cadastro de usuário”. O sistema redireciona para a tela exibida quando se clica na opção “Consultar cadastro de usuário” e uma busca deve ser feita. Na tabela exibida com os resultados da busca, o usuário deve selecionar o cadastro que deseja editar e clicar no botão “Editar”. A tela seguinte exibe as informações cadastradas anteriormente em campos editáveis. Após as edições necessárias, clica-se em “Salvar”. Uma tela pop-up confirma a edição do conteúdo e, após clicar em “Ok”, o sistema retorna aos resultados da busca.

10.4.2 Fluxos alternativos

Pode-se alterar o cadastro selecionando, primeiramente, a opção de consulta de cadastro de usuário e, então, clicando-se no botão “Editar”.

10.5 Requerimentos especiais

Não se aplica.

10.6 Pós-condições

Dados cadastrais alterados.

10.7 Pontos de Extensão

Nenhum.

11 SVC09 - Exclusão de Cadastro de Usuário

11.1 Breve descrição

Destina-se à remoção de dados de um usuário cadastrado no sistema.

11.2 Atores

Administrador.

11.3 Pré-condições

Usuário logado no sistema.

11.4 Fluxo de eventos

11.4.1 Fluxo básico

Na tela inicial do administrador, clica-se na opção “Editar cadastro de usuário”. O sistema redireciona para a tela exibida quando se clica na opção “Consultar cadastro de usuário” e uma busca deve ser feita. Na tabela exibida com os resultados da busca, o usuário deve selecionar o cadastro que deseja excluir e clicar no botão “Excluir”. Em uma tela pop up, o usuário confirma a exclusão do cadastro, clicando em “Sim”.

11.4.2 Fluxos alternativos

Caso clique em “Não” na tela pop up, o usuário retorna à tela de exibição dos resultados da pesquisa.

11.5 Requerimentos especiais

Não se aplica.

11.6 Pós-condições

Exclusão de usuário do sistema.

11.7 Pontos de extensão

Nenhum.

12 SVC10 – Cadastro de item

12.1 Breve descrição

Destina-se ao cadastro de itens presentes nos carros de emergência.

12.2 Atores

Farmacêutico.

12.3 Pré-condições

Usuário logado no sistema.

12.4 Fluxo de Eventos

12.4.1 Fluxo básico

Na tela inicial do Farmacêutico, o usuário deve selecionar a opção “Cadastrar itens”. Na tela seguinte, preencher os campos pedidos (nome, dosagem, volume, unidades, carro e quantidade do item no carro) e clicar em “Cadastrar”. Na tel seguinte, é exibida a informação “Item Cadastrado”. Após clicar em “Ok”, a tela para cadastro é novamente exibida.

12.4.2 Fluxos Alternativos

Se, na tela de cadastro, o usuário clica em cancelar, o caso de uso se encerra e o usuário retorna à tela inicial.

12.5 Requerimentos especiais

Não se aplica.

12.6 Pós-condições

Item cadastrado.

12.7 Pontos de extensão

Nenhum.

13 SVC11 - Consulta ao cadastro de item

13.1 Breve Descrição

Destina-se à consulta de itens cadastrados.

13.2 Atores

Farmacêutico

13.3 Pré-condições

Usuário logado no sistema.

13.4 Fluxo de eventos

13.4.1 Fluxo básico

Na tela inicial do Farmacêutico, o usuário deve acessar a opção “Consulta de item”. Na tela seguinte, o usuário realiza uma pesquisa pelo nome do item. Ao inserir o parâmetro de busca e clicar em “OK”, são exibidos o nome, a dosagem e o volume do item. Ao selecionar um carro no menu e clicar o “OK”, é apresentada a quantidade do item no carro selecionado.

13.4.2 Fluxos alternativos

Caso nenhum resultado seja encontrado, uma tela pop-up é exibida indicando que a busca não retornou resultados. Após clicar em “Ok”, o usuário retorna à tela de pesquisa de itens cadastrados.

13.5 Requerimentos especiais

Não se aplica.

13.6 Pós-condições

Atributos do item são exibidos.

13.7 Pontos de extensão

Nenhum.

14 SVC12 - Edição de cadastro de item

14.1 Breve descrição

Destina-se à edição de item cadastrado.

14.2 Atores

Farmacêutico.

14.3 Pré-condições

Usuário logado no sistema.

14.4 Fluxo de eventos

14.4.1 Fluxo básico

Na tela inicial do farmacêutico, clica-se na opção “Editar cadastro de item”. O sistema redireciona para a tela exibida quando se clica na opção “Consultar cadastro de item” e uma busca deve ser feita. Na tela com o resultado da busca, deve-se clicar no botão “Editar”. A tela seguinte exibe as informações cadastradas anteriormente em campos editáveis. Após as edições necessárias, clica-se em “Salvar”. Uma tela pop-up confirma a edição do conteúdo e, após clicar em “Ok”, o sistema retorna aos resultados da busca.

14.4.2 Fluxos alternativos

Pode-se alterar o cadastro selecionando, primeiramente, a opção de consulta de cadastro de item e, então, clicando-se no botão “Editar”.

14.5 Requerimentos especiais

Não se aplica.

14.6 Pós-condições

Item editado.

14.7 Pontos de extensão

Nenhum.

15 SVC13 - Exclusão de cadastro de item

15.1 Breve descrição

Destina-se à exclusão dos dados referentes a um item cadastrado.

15.2 Atores

Farmacêutico.

15.3 Pré-condições

Usuário logado no sistema.

15.4 Fluxo de eventos

15.4.1 Fluxo básico

Na tela inicial do farmacêutico, clica-se na opção “Excluir cadastro de item”. O sistema redireciona para a tela exibida quando se clica na opção “Consultar cadastro de item” e uma busca deve ser feita. Na tela exibida com o resultado da busca, deve-se clicar no botão “Excluir”. Uma tela pop-up exibe a pergunta “Confirma exclusão?”. O usuário clica em “Sim” e a tela seguinte exibe a informação “Item excluído”.

15.4.2 Fluxos alternativos

Caso clique em “Não”, o usuário retorna à tela de exibição dos resultados da pesquisa.
Pode-se alterar o cadastro selecionando, primeiramente, a opção de consulta de cadastro de item e, então, clicando-se no botão “Excluir”.

15.5 Requerimentos especiais

Não se aplica.

15.6 Pós-condições

Item excluído da base de dados.

15.7 Pontos de extensão

Nenhum.

16 SVC14 - Cadastro de etiquetas

16.1 Breve Descrição

Destina-se a relacionar uma etiqueta a um item do carro de emergência ou a um carro de emergência.

16.2 Atores

Farmacêutico.

16.3 Pré-condições

Farmacêutico logado no sistema e leitor conectado.

16.4 Fluxo de eventos

16.4.1 Fluxo básico

Na tela inicial, o usuário seleciona a opção “Cadastro de etiquetas”. Na tela seguinte, deve selecionar se a etiqueta estará relacionada a um item ou a um carro. Se for um item, na tela seguinte, o usuário deve selecionar o carro e o item, ler a etiqueta com o leitor e clicar no botão “Adicionar”. Na parte inferior da tela, são apresentados os itens com as respectivas etiquetas associadas. O usuário deve inserir as informações de validade e lote para cada item. No caso de cadastro de uma etiqueta para um carro, o usuário seleciona o carro, efetua a leitura da etiqueta com o leitor e clica em “Adicionar”. Na parte inferior da tela, são exibidos a unidade do carro e o id da etiqueta associada. Ao clicar em “OK”, uma janela pop-up é exibida com a confirmação do cadastro. O usuário clica em “OK” e retorna à tela de cadastro.

16.4.2 Fluxos Alternativos

a. Desistência

1. Se o ator selecionar a opção "Voltar", o caso de uso se encerra, voltando o sistema à tela inicial.

16.5 Requerimentos especiais

Não se aplica.

16.6 Pós-condições

Etiqueta cadastrada.

16.7 Pontos de extensão

Nenhum.

17 SVC15 - Logout

17.1 Breve Descrição

Realizar o logout do usuário.

17.2 Atores

Administrador, Enfermeiro e Farmacêutico.

17.3 Pré-condições

Usuário logado no sistema.

17.4 Fluxo de eventos

17.4.1 Fluxo básico

Quando o ator clica na opção "Logout", o sistema exibe uma caixa de mensagem perguntando se o usuário confirma esta operação. O usuário confirma, clicando em "Sim", e o sistema retorna à tela inicial.

17.4.2 Fluxos alternativos

- a. Se o ator selecionar a opção "Não" na caixa de mensagem, o caso de uso se encerra.

17.5 Requerimentos especiais

Não se aplica.

17.6 Pós-condições

Usuário deixa de estar logado.

17.7 Pontos de extensão

Nenhum.

18 SVC16 – Cadastro de carro

18.1 Breve descrição

Destina-se ao cadastro dos carros de emergência do hospital.

18.2 Atores

Farmacêutico.

18.3 Pré-condições

Farmacêutico logado no sistema.

18.4 Fluxo de eventos

18.4.1 Fluxo básico

Na tela inicial, o Farmacêutico seleciona a opção “Cadastrar carro de emergência”. Na tela seguinte, ele deve preencher o nome da unidade a que o carro se destina e clicar em “OK”. Se desejar associar uma etiqueta a este carro, deve clicar em “Cadastrar etiqueta”. Neste caso, o sistema direciona o usuário para a tela de cadastro de etiqueta para carro.

18.4.2 Fluxos alternativos

Se o usuário selecionar a opção “Voltar”, o carro não é cadastrado e ele retorna à página inicial.

18.5 Requerimentos especiais

Não se aplica.

18.6 Pós-condições

Carro cadastrado.

18.7 Pontos de extensão

Nenhum.

19 SVC17 - Edição de cadastro de carro

19.1 Breve descrição

Destina-se à edição do cadastro do carro de emergência.

19.2 Atores

Farmacêutico.

19.3 Pré-condições

Usuário logado no sistema.

19.4 Fluxo de eventos

19.4.1 Fluxo básico

Ao clicar em “Editar cadastro de carro” na tela inicial, o sistema direciona o usuário para a tela de consulta de carro, onde existe a opção de editar o cadastro do carro selecionado. A tela seguinte apresenta o ID da etiqueta do carro e o nome da unidade. Este último campo pode ser alterado pelo usuário. Ao finalizar a edição, o usuário clica em “Salvar”.

19.4.2 Fluxos alternativos

Se o usuário clica no botão “Voltar” na tela de edição, nenhuma modificação é realizada.

19.5 Requerimentos especiais

Não se aplica.

19.6 Pós-condições

Dados do carro de emergência editados.

19.7 Pontos de extensão

Nenhum.

20 SVC18 - Exclusão de cadastro de carro

20.1 Breve descrição

Destina-se à exclusão do cadastro de um carro de emergência.

20.2 Atores

Farmacêutico.

20.3 Pré-condições

Usuário logado no sistema.

20.4 Fluxo de eventos

20.4.1 Fluxo básico

A opção “Excluir cadastro de carro”, na tela inicial exibida ao farmacêutico, leva à tela de consulta de carros. Nesta tela, o usuário clica em “Excluir” após selecionar o carro que deseja excluir. Uma tela pop-up é exibida com a pergunta: “Confirmar exclusão?”. O usuário clica em “Sim”, o sistema exibe uma tela com uma mensagem de confirmação da exclusão.

20.4.2 Fluxos alternativos

Se o usuário clicar em “Não”, caso de uso é encerrado e o sistema retorna à tela inicial.

20.5 Requerimentos especiais

Não se aplica.

20.6 Pós-condições

Cadastro do carro de emergência excluído.

20.7 Pontos de extensão

Nenhum.

5.2 Tabela de detalhamento de itens do carro de emergência

Nome	Localização	Quantidade	Embalagem
Pacote de eletrodos para monitorização	Parte A	1	Plástico
Eletrodo para MARCA PASSO EXTERNO	Parte A	1	Plástico
Gel condutor	Parte A	1	Plástico
Tampas para sistema fechado - micro clave	Parte A	10	Papel e plástico
Tampas luer para proteção da seringa	Parte A	10	Papel e plástico
Lâmina para tricotomizador	Parte A	1	Plástico
Ampolas de SULFATO DE MAGNÉSIO 10% 10ml	Parte A	4	Vidro
Seringas 20 ml	Parte A	5	Papel e plástico
Seringas 10 ml	Parte A	5	Papel e plástico
Seringas 5 ml	Parte A	5	Papel e plástico
Seringas 5ml retrátil	Parte A	2	Papel e plástico
Seringas 1 ml retrátil	Parte A	2	Papel e plástico
Agulhas Romba	Parte A	10	Papel e plástico
Agulha Raqui nº 22Gx3,5	Parte A	1	Papel e plástico
Xylestesin 2% sem vaso (Lidocaina)	Parte B	3	Papel, plástico, vidro, alumínio e borracha
Sustrate SL 10mg/cp (propranolol)	Parte B	3	Papel e plástico
Quelicin 100mg/Fr (Succinilcolina)	Parte B	2	Papel
Gluconato de cálcio 10%/10ml	Parte B	4	Vidro
Aerolin 100mg/fr (Sabutamol)	Parte B	1	Papel
S. F. 0,9%	Parte B	10	Plástico
Seloken 5mg/5ml	Parte B	4	Vidro
Etomidato 20mg/10ml (Hynomidate)	Parte B	1	Vidro
Lanexat 0,5mg/5ml (Flumazeril)	Parte B	1	Vidro
Lasix 20mg/2ml (Furosemida)	Parte B	5	Vidro
Dimorf 2mg/2ml (Morfina)	Parte B	2	Papel, plástico e vidro
Narcan 0,4mg/1ml (Naloxona)	Parte B	1	Vidro
Fenocris 200mg/2ml (Fenobarbital)	Parte B	1	Vidro
Fentanil (250mcg/5ml)	Parte B	2	Vidro
Cortisonal 100mg/fr (Hidrocortisona)	Parte B	2	Vidro e plástico
Cortisonal 500mg/fr (Hidrocortisona)	Parte B	1	Vidro e plástico
Glicose 50%/10ml	Parte B	2	Plástico
Benadryl 50mg/1ml (Difenidramine)	Parte B	1	Vidro
Bricanyl 0,5mg/1ml (Terbutalina)	Parte B	1	Vidro
Diempax 10mg/2ml (Diazepan)	Parte B	2	Vidro e plástico
Dormonid 15mg/3ml (Midazolan)	Parte B	2	Vidro
Encrise 20U/1ml (Vasopressina)	Parte B	2	Vidro

Adrenalina 1mg/1ml	Parte B	20	Vidro
Atropina 0,25mg/1ml	Parte B	20	Plástico
Adenocard 6mg/2ml (Adenosina)	Parte B	4	Vidro
Atlansil 150mg/3ml (Amiodarona)	Parte B	5	Vidro
Berotec	Parte B	1	Papel
SF 0,9%/10ml	Parte B	1	Plástico
Pacote de gaze	Parte B	1	Papel e plástico
Etiquetas de identificação	Parte B	Indeterminada	Plástico
Swabs de álcool	Parte B	Indeterminada	Papel
Torneirinhas	Parte C	2	Papel
Dial-A-Flo	Parte C	1	Indeterminado
Equipos Gotas	Parte C	2	Papel
SF 0,9% - 500ml	Parte C	1	Plástico
Bicarbonato Na 8,4% 250 ml	Parte C	1	Vidro e plástico
SF 0,9% - 250ml	Parte C	1	Plástico
Kit Punção Venosa	Parte C	1	Plástico, Papel
Material de Enfermagem	Parte C	Indeterminada	Diversos
Bureta	Parte C	2	Indeterminado
Seringas preenchidas 10ml SF	Parte C	10	Plástico
Tesoura descartável (opcional)	Parte C	1	Indeterminado
Kit Tridil (Nitroglicerina) 50mg/10ml	Parte D	1	Diversos
Kit Revivan (Dopamina) 50mg/10ml	Parte D	1	Diversos
Kit Nipride (Nitroprussiato de Na) 50mg/2ml	Parte D	1	Diversos
Kit Noradrenalina (Norepine) 4mg/4ml	Parte D	1	Diversos
Kit Dobutrex (Dobutamina) 250mg/20ml	Parte D	1	Diversos
Kit Cateter Venoso Central	Parte D	1	Diversos
Material de Enfermagem	Parte D	Indeterminada	Diversos
Kit Punção Torácica	Parte E	1	Diversos
Material de Enfermagem	Parte E	Indeterminada	Diversos
Material de Entubação	Parte E	1	Diversos
Material de Enfermagem	Parte E	Indeterminada	Diversos
Ambú adulto com máscara	Parte E	1	Indeterminado
Material para Aspiração Traqueal	Parte F	1	Diversos
Inalador descartável	Parte G	1	Indeterminado
Cateter de O ₂	Parte G	1	Indeterminado
Máscara de Venturi	Parte G	1	Indeterminado
Filtro Umidificador - Pall	Parte G	1	Plástico
Plásticos e Caixa de Luva de Procedimento	Parte H	1	Papel
Desfibrilador Zoll (monofásico e bifásico)	Parte I	1	Indeterminado
Aspirador portátil	Lateral	1	Indeterminado
Torpedo de O ₂	Lateral	1	Metal

6. ANEXOS

7.1 Anexo 1 – Datasheet do leitor U Grok It

UGrokIt[®]

smartphone RFID

RFID is revolutionizing the supply chain. It is a powerful tool, especially when it can be used broadly in an organization. Until now, RFID use has been limited because of high system cost, industrial appearance and closed development.

U Grok It breaks this barrier with smartphone RFID that's sleek, attractive and economical. U Grok It works with smartphones and tablets that are already in your people's hands. Don't be content to keep RFID in the warehouse – now you can locate items on the sales floor, reduce loss and enhance the customer experience in the way that only RFID can do. And Small and Medium businesses now can take advantage of RFID with easy to use and affordable solutions.

U Grok It brings the power of UHF Gen 2 RFID to iOS and Android devices and Windows 8 tablets, with the same lightweight, cheap, battery-less tags being used in the supply chain. With a range of 6'-10' (2-3m), up to 25' (7m) in ideal conditions, use U Grok It to:

- **Identify** – What is it?
- **Locate** – Where is it?
- **Track** – What do I know about it?
- **Inventory** – What do I have?



Specifications	
Air Interface Protocol	UHF Class 1 Gen2 (ISO 18000-6)
Operating Frequency	902-928MHz (NA) 863-868MHz (EU)
Output Power	3-30 dBm (programmable)
Antenna Type	Proprietary
Read Range	6-10' (2-3m) general use, 25' (7m) optimal
Power	Rechargeable Li-Ion 1800mAh (1.5-2 hours active scanning) Uses standard Micro-B USB charger. Full recharge: 2 hours (with 2.1 Amp supply)
Drop Spec	5' (1.5m) to concrete
Operating Temperature	14°F to 131°F (-10°C to 55°C)
Size	6" x 3.75" x 1.5" (153mm x 95mm x 38mm)
Weight	6oz (170g)
Host Interface	Proprietary, via audio port
Host Compatibility	iOS and Android phones & tablets, Windows 8 tablets
Software Development	iOS, Android, Windows 8, Xamarin and Cordova SDKs

The U Grok It Development Platform

The U Grok It system development platform enables easy creation of native iOS, Android and Windows 8 apps with the benefits of UHF Gen 2 RFID:

- Uniquely identify and track
- Read and write all RAIN (UHF gen 2) RFID tags
- Track attributes for tagged items
- Quickly locate specific items
- Efficiently inventory groups of items
- Expand RFID deployments and build new mobile RFID apps



U Grok It, Inc 844-UGROKIT (844.847.6548)
www.ugrokkit.com dev.ugrokkit.com
connect@ugrokkit.com Copyright © 2016 U Grok It, Apr 2016

U Grok It and the U Grok It logo are registered trademarks of U Grok It, Inc.



SISTEMA DE VERIFICAÇÃO DE CARROS DE EMERGÊNCIA

Lígia Kobayashi Bárbara
ligiakb@gmail.com

Natalia Espíndola Gabriel
natespindola8@gmail.com

Orientador : Marcos Ribeiro Pereira Barretto
marcos.barretto@gmail.com

Resumo

Um carro de emergência é usado em hospitais para armazenar medicamentos e equipamentos em locais de emergências médicas ou cirúrgicas. Em situação de emergência, é fundamental que todos os itens do carro estejam em seu interior. Dessa forma, existe a necessidade de conferência dos componentes e a de reposição dos faltantes com certa periodicidade.

No Hospital Israelita Albert Einstein, essa tarefa é desempenhada por enfermeiros e realizada mensalmente e após cada uso do carro. Além do tempo despendido, o enfermeiro responsável pela conferência se ausenta de outras atividades e pode ser interrompido durante sua tarefa, o que poderia contribuir para eventuais falhas na verificação. Tais dificuldades motivaram a busca de soluções para o problema.

O objetivo do trabalho é implementar a automação do processo de conferência dos itens do carro de emergência, proporcionando ganho de produtividade aos profissionais que realizam a atividade.

Palavras-chave: carros de emergência; RFID; inventário

Abstract

A crash cart is used for equipment and medicine storage in surgical and emergency rooms, in hospitals. During an emergency, all cart's items must be present. This way, there is the need for checking the items and replacing the missing ones with certain periodicity.

At "Hospital Israelita Albert Einstein", this task is performed by nurses and executed monthly and after each cart use. Besides the time spent, the professional in charge of checking the cart is absent from his/her other activities and might be interrupted during the job, which could lead to verification failures. These difficulties motivate the search for a solution to the mentioned problem.

Our goal is to implement an automated process to check the items in a crash cart, providing productivity gain to professionals involved in the activity.

Keywords: crash cart; RFID; inventory



1. INTRODUÇÃO

Um carro de emergência é usado em hospitais para armazenamento de medicamentos e equipamentos de emergência em locais de emergências médicas ou cirúrgicas para protocolos de suporte à vida (ACLS-Advanced Cardiac Life Support/ALS-Advance Life Support).

Existe a necessidade de conferência dos itens contidos nos carros e a reposição dos faltantes com certa periodicidade. No Hospital Israelita Albert Einstein, esta tarefa é desempenhada por enfermeiros e realizada a cada três meses e após cada uso do carro. Estima-se que é gasta uma hora para conferência e reposição de cada carro, e o hospital dispõe de 103 carros.

Além do tempo despendido, o enfermeiro responsável pela conferência se ausenta de outras atividades e pode ser interrompido durante sua tarefa, o que poderia contribuir para eventuais falhas na verificação.

Em situação de emergência, é fundamental que todos os itens do carro estejam em seu interior, pois a ausência de algum material ou a demora para sua obtenção podem comprometer o atendimento adequado aos pacientes.

Dessa maneira, o procedimento de conferência e reposição dos itens é crucial, e sua automação pode levar à redução do tempo gasto e evitar falhas na verificação.

Os itens contidos no carro apresentam geometrias, conteúdos e materiais de embalagem diversos e, geralmente, ficam sobrepostos uns aos outros. Dada esta disposição, optou-se pelo uso de um leitor portátil, que apresenta maior facilidade de acesso aos itens no interior do carro.

A tecnologia de identificação por rádio-frequência permite a detecção dos itens presentes e a geração de uma lista de itens a serem repostos. O leitor de RFID conecta-se a um dispositivo (por exemplo, um computador,

um tablet ou um smartphone) e envia as informações a respeito da verificação, que podem ser acessadas na tela, por meio de software ou aplicativo.

O sistema implementado contém um banco de dados, armazenado em um servidor central, com as informações sobre os carros, itens, datas das verificações, pedidos e usuários. O leitor identifica as etiquetas fixadas nos itens via rádio-frequência e envia estas informações para o computador, por meio de cabo conectado à entrada de áudio do computador. No computador, estas informações podem ser visualizadas em uma aplicação web, que também permite ao usuário realizar os cadastros de itens, carros, usuários, edição e envio de pedidos e consultas.

O leitor U Grok It, que é conectado por meio de um cabo (P3, 4 vias) pela entrada de áudio do dispositivo, foi selecionado para a montagem do protótipo. O leitor selecionado para o projeto encontra-se na Figura 1. A etiqueta fornecida está presente na figura 2.



Figura 1. Leitor U Grok It



Figura 2. Etiquetas ou tags fornecidas



Os itens contidos no carro de emergência, sejam eles presentes individualmente ou agrupados com outros itens na forma de kits, foram classificados de acordo com material da embalagem e estão contidos no Apêndice 2.

Em teste realizado com as etiquetas fornecidas para o projeto, foi verificado que itens etiquetados compostos por metal não foram lidos. O mesmo aconteceu para ampolas cujas etiquetas ficaram abaixo de outras ampolas (ou seja, cobertas por embalagens contendo líquido). A disposição dos referidos itens pode ser verificada nas figuras 3 e 4 abaixo.



Figura 3. Disposição dos itens na Parte B do carro

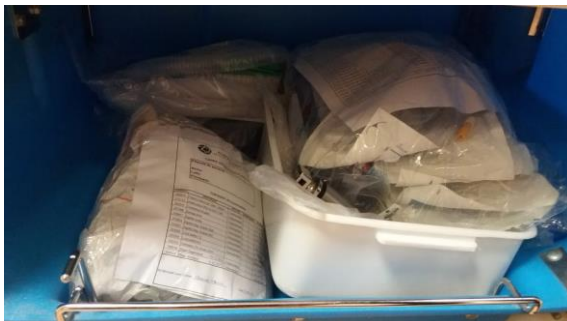


Figura 4. Disposição dos kits na parte D do carro

2. CONCLUSÕES

A tecnologia de RFID mostrou-se eficiente na solução do problema apresentado. No entanto, novos testes, levando em conta todos os itens do carro, serão realizados para validação.

Considerando os resultados preliminares, é possível inferir que o tempo de verificação dos itens contidos nos carros será reduzido significativamente com o uso da tecnologia, o que atende ao objetivo do trabalho.

O projeto encontra-se em fase de desenvolvimento, portanto, novas considerações serão acrescentadas futuramente.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bacheldor, B. UCSD Medical Center Expands its RFID Deployment. *RFID Journal*, out. 2008. Disponível em: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4423>. Acesso em: 1 nov. 2016.

Dehnadi, P. M. Payload aware medical cart system and method. US 2009/0267772 A1, 24 abr. 2009, 29 out. 2009.

Ghoraishi, H. S. New approach for minimizing human errors in hospital operating rooms by using RFID alerting system. Maio 2013. 82 f. Dissertação (Mestrado de Ciência em Engenharia Industrial) – The University of Texas at Arlington, Texas, 2013.

Gomes, André Guanaes et al. Diretriz de apoio ao suporte avançado de vida em cardiologia - Código Azul - Registro de ressuscitação normatização do carro de emergência. *Arq. Bras. Cardiol.*, São Paulo, v. 81, supl. 4, p. 3-14, Out. 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2003001800001&lng=en&nrm=iso.

Acesso em 1 Nov. 2016.

Hawrylak, Peter J. et al. Security Risks Associated with Radio Frequency Identification in Medical Environments. *Journal Of Medical Systems*, [s.l.], v. 36, n. 6, p.3491-3505, 3 nov. 2011. Springer Nature.

Lu, M.T.; Lin, S.W.; Tzeng, G.H. Improving RFID adoption in Taiwan's healthcare industry based on a DEMATEL technique with a hybrid MCDM model, Elsevier, 27 jun. 2013.

Reddy, L. K. V.; Itumalla, R. (2011) Role of RFID technology in hospitals, *International journal*



of research in commerce, IT & management, Vol. 1 Iss 7 pp. 100 – 105.

<http://www.rfidjournal.com/articles/view?14394>>. Acesso em: 1 nov. 2016.

Roper, K. O., Sedehi, A., Ashuri, B. (2015), A cost-benefit case for RFID implementation in hospitals: adapting to industry reform, *Facilities*, Vol. 33 Iss 5/6 pp. 367 – 388.

Southard, Peter B.; CHANDRA, Charu; KUMAR, Sameer. RFID in healthcare: a Six Sigma DMAIC and simulation case study. *International Journal Of Health Care Quality Assurance*, [s.l.], v. 25, n. 4, p.291-321, 27 abr. 2012. Emerald.

Swedberg, Claire. Tift Regional Medical Center Tracks Crash Carts, and More. *RFID Journal*, abr. 2011. Disponível em: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?8384>>. Acesso em: 1 nov. 2016.

Swedberg, Claire. Hospital Pharmacy Keeps Emergency Medication Kits in Check. *RFID Journal*, ago. 2012. Disponível em: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?9796>>. Acesso em: 1 nov. 2016.

Swedberg, Claire. North Carolina Hospital Identifies Recalled Drugs Via RFID. *RFID Journal*, ago. 2013. Disponível em: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?10913>>. Acesso em: 1 nov. 2016.

Swedberg, Claire. North York General Hospital Uses RFID to Restock Medication Trays. *RFID Journal*, mar. 2015. Disponível em: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?12842>>. Acesso em: 1 nov. 2016.

Swedberg, Claire. Nicklaus Children's Hospital Uses NFC Tags, BLE Beacons to Manage Inspections, Assets. *RFID Journal*, abr. 2016. Disponível em:

AUTORIZAÇÃO

Eu, Prof. Dr. Marcos R. Pereira Barretto, li e concordo com a entrega da monografia das orientadas abaixo:

1. Lígia Kobayashi Bárbara
2. Natalia Espíndola Gabriel

Comentários:

Estou de acordo com a entrega do TCC, ainda que tenha faltado fazer a análise final dos diagramas de classes e de sequência, para verificar se as correções solicitadas foram feitas.