



CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAI CIMATEC
MBA Executivo em Logística e Gestão da
Produção

GABRIEL LIMA E MARCELLE LENHART KELSCH

UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA RFID PARA CONTROLE
LOGÍSTICO DE ATIVOS E PACIENTES EM HOSPITAIS E
HEMOCARE: UMA ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA

Salvador
2019



GABRIEL LIMA E MARCELLE LENHART KELSCH

**UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA RFID PARA CONTROLE
LOGÍSTICO DE ATIVOS E PACIENTES EM HOSPITAIS E
HOMECARE: UMA ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA**

Artigo apresentado ao MBA
Executivo em Logística e Gestão
da Produção do CENTRO
UNIVERSITÁRIO SENAI
CIMATEC como requisito parcial
para obtenção do título de Pós-
graduado em Logística

Salvador
2019

UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA RFID PARA CONTROLE LOGÍSTICO DE ATIVOS E PACIENTES EM HOSPITAIS E HOMECARE: UMA ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA

USE OF RFID TECHNOLOGY FOR LOGISTICAL CONTROL OF ASSETS AND PATIENTS IN HOSPITALS AND HOMECARE: A BIBLIOGRAPHIC ANALYSIS

LIMA, Gabriel Lopes Dos Santos ¹
KELSCH, Marcelle Lenhart ²

RESUMO

A tecnologia RFID utilizada em hospitais auxilia na prevenção de erros médicos, através do rastreamento de equipamentos e pacientes, localização de medicamentos e gestão dos ativos. O presente trabalho apresenta fundamentos teóricos para a implementação e utilização dessa tecnologia em hospitais no Brasil, demonstrando o tipo de estrutura a ser utilizada e uma abordagem quanto ao custo dessa tecnologia RFID representa para as instituições médicas. A história do uso da tecnologia no mundo, apresentando aspectos importantes que a diferenciam de outras tecnologias, a redução dos custos, as vantagens e desvantagens de utilizar os métodos e procedimentos da RFID nos hospitais também foram avaliados. O intuito é colaborar com a divulgação de uma nova área para utilização do RFID nos hospitais no Brasil, demonstrando quais os benefícios, os riscos e principalmente o impacto na saúde dos pacientes que utilizam a rede pública e privada no Brasil. Ficou constatado que, apesar do alto investimento para implantação, apresenta um ótimo custo benefício, pois reduz os custos com estoques e evita erros médicos, aumentando a produtividade das equipes médicas e melhorando o atendimento e a segurança dos pacientes.

Palavras-chave: Tecnologia RFID; Hospitais; Custo; Benefício.

ABSTRACT

RFID technology used in hospitals helps prevent medical errors by tracking equipment and patients, locating medicines and managing assets. The present work presents theoretical foundations for the implementation and use of this technology in hospitals in Brazil, demonstrating the type of structure to be used and an approach regarding the cost of this RFID technology represents for medical institutions. The history of the use of technology in the world, presenting important aspects that differentiate it from other technologies, the reduction of costs, the advantages and disadvantages of using RFID methods and procedures in hospitals were also evaluated. The aim is to collaborate with the dissemination of a new area for the use of RFID in hospitals in Brazil, demonstrating the benefits, risks and especially the health impact of patients using the public and private network in Brazil. It was verified that despite the high investment for implantation, it presents a great cost benefit, because it reduces the costs with stocks and avoids medical errors, increasing the productivity of the medical teams and improving the patient care and safety.

Keywords: RFID technology; Hospitals; Cost; Benefit.

¹Engenheiro de Produção, pós-graduando em Logística e Gestão da Produção no SENAI CIMATEC.

²Engenheira Química, pós-graduando em Logística e Gestão da Produção no SENAI CIMATEC.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com uma pesquisa realizada pelo IESS (instituto de Estudos de Saúde Suplementar e pelo Instituto de Pesquisa Feluma, da Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais, em 2017, 148 pessoas morreram por dia devido a algum evento adverso (dano causado durante o processo assistencial não determinado pelas condições clínicas de base do paciente) em hospitais públicos e privados da rede brasileira. Ao todo foram 54.076 pacientes que perderam a vida por algum evento adverso, evento esse que já mata mais do que o câncer no Brasil. Também, já foram noticiados diversos incidentes de pacientes que não são localizados dentro dos hospitais, bebês que foram trocados, medicamentos e doses incorretas administradas erroneamente e, apesar de serem tão meticulosas, quando ocorrem levam a consequências que são, às vezes, trágicas.

No intuito de mitigar os eventos adversos, aumentar a produtividade do efetivo, monitorar os pacientes, rastrear equipamentos e controlar os ativos, os hospitais nos Estados Unidos vêm adotando, desde 2006, a utilização da tecnologia RFID (Identificação por radiofrequência ou RFID - Radio-Frequency Identification é um método automático de identificação, utilizando sinais de rádio para recuperar e armazenar dados remotamente), em alguns hospitais. Como premissa principal, qualquer prestação de serviço deve realizar atividades com qualidade, melhorando a satisfação dos consumidores (pacientes), realçando a confiabilidade com os serviços prestados (Hoffman and Batesin, 1997), o RFID vem conquistando muitos adeptos nos Estados Unidos. Ao empregar essa tecnologia, os pacientes que são admitidos em hospitais recebem pulseiras habilitadas com etiquetas RFID. O histórico do paciente, os detalhes da doença, ciclo da administração de medicamentos e o tempo podem ser acessados com um leitor RFID, lendo as informações armazenadas no código/ software vinculado. Isso pode virtualmente eliminar o erro humano e garantir os melhores serviços de saúde aos pacientes. Além disso, há também a implantação das etiquetas nos ativos dos hospitais com o objetivo de melhorar a gestão dos suprimentos, evitando perda, roubo, descontrole no armazenamento (validade

dos medicamentos), contribuindo com a redução nos estoques e um aumento excessivo nos custos.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

A partir de uma pesquisa bibliográfica e em buscadores digitais, quais são os principais gargalos para implantação da tecnologia RFID no controle de ativos e pacientes em hospitais e homecare do Brasil?

1.2 OBJETIVO GERAL

Demonstrar o papel e importância da tecnologia RFID para melhorar a segurança dos pacientes em hospitais, o impacto nos cuidados de saúde e a gestão dos ativos.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Descrever os três propósitos do RFID: rastreamento, gerenciamento de inventário e validação;
- ✓ Identificar se há redução de custos através do gerenciamento de estoques utilizando a tecnologia RFID;
- ✓ Avaliar a possibilidade de utilização do RFID em serviços de homecare.

1.4 JUSTIFICATIVA DO TEMA

O número de incidentes, os erros médicos (eventos adversos) com a aplicação de medicamentos (tipo ou quantidade), os erros na transfusão devido a identificação equivocada das bolsas de sangue, a troca de recém-nascidos e o tempo para encontrar uma medicação ou equipamento podem ser reduzidos através da diminuição da ação humana para parte do serviço supracitado (Zhou e Piramuyhu, 2010). Só no ano de 2017, 148 pacientes por dia perderam suas

vidas em razão de erros médicos em hospitais particulares e públicos no Brasil, no total foram 54.076 óbitos por falhas nos hospitais. Número que se aproxima das 175 mortes violentas intencionais diárias registradas neste mesmo ano (Preite Sobrinho, 2018).

O uso do RFID vem apresentando várias tendências em diversos segmentos da indústria. A aplicação inicial da tecnologia foi no setor de varejo, no gerenciamento da cadeia de suprimentos, no gerenciamento de armazéns, na manufatura e na área militar (Roberts, 2006). A indústria para cuidados com a saúde “healthcare” é uma das maiores na economia mundial. No Brasil ela movimentava R\$ 20 bilhões ao ano, empregando cerca de 12 milhões de trabalhadores, atingindo 9% do PIB nacional (Ferreira, 2018). Para Rahman, Bhuiyan e Ahamed (2017), esta tecnologia promete um rastreamento eficiente para as compras hospitalares, os equipamentos médicos, as medicações e os pacientes.

A expectativa é, que utilizando os recursos de forma mais efetiva, a equipe do hospital possa gastar menos tempo tentando encontrar suprimentos médicos e mais tempo com os pacientes. Essas características podem prover benefícios, como a redução de custos e aumento da produtividade.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. História do RFID

A história da tecnologia de identificação em rádio frequência teve seu primeiro registro durante a segunda guerra mundial, onde as antenas captavam as frequências emitidas pelos aviões, identificando os aviões aliados e os inimigos (Oliveira e Pereira, 2006).

Até pouco tempo, a tecnologia RFID só era utilizada em aplicações militares, laboratório e grandes empresas comerciais, devido ao alto custo. Com o avanço da eletrônica e a globalização, que facilitou, o desenvolvimento e comercialização de componentes, o custo final de vários dispositivos vem diminuindo, tornando a tecnologia um pouco mais acessível. A Figura 1 (Ver

Apêndice A) mostra o início da utilização do sistema desde o descobrimento do radar, a utilização em aviões na segunda guerra mundial, até o avanço do sistema para controle do tráfego aéreo (Oliveira e Pereira, 2006).

Nos anos 60, empresas do segmento de varejo começaram a utilizar os dispositivos em produtos. Estes dispositivos eram removidos no ato da compra, então, era possível identificar produtos que saíam das lojas sem o devido pagamento. Desde 1970 a indústria de manufatura, transporte e armazenagem (Supply Chain) vem desenvolvendo projetos baseados na tecnologia em RFID.

Até 1990 a tecnologia só era utilizada por grandes empresas, pois produziam e movimentavam grandes quantidades de produtos, diluindo o alto custo da aplicação da tecnologia RFID (Figura 2 – Ver Apêndice B).

Posteriormente o RFID ganha popularidade global, com aplicações em controle de acesso, controle de tráfego de veículos, lavanderias, indústria, integração para pagamento, monitoração de bagagem e passageiros em aeroportos, em atividades militares, como pode ser visto na linha do tempo na Figura 3 (Ver Apêndice C) (Oliveira e Pereira, 2006).

Segundo Nambiar (2009), as pesquisas crescem muito rápido e hoje já existem aplicações do RFID com sucesso em áreas da manufatura, cadeia de suprimentos, transporte, agricultura, serviços e saúde.

Para Parlak et al., (2012), o uso do RFID nos equipamentos da sala de ressuscitação (UTI) é de grande valia, primeiro, porque as etiquetas não precisam de baterias e nem de manutenção e segundo, porque o tamanho da etiqueta facilita na utilização em cateteres e tubos intravenosos.

Com a redução do custo de implementação, o ganho com relação ao controle da produção e a influência do Just-in-time no processo decisório, a tecnologia vem ganhando adeptos (Oliveira e Pereira, 2006).

A tecnologia em rádio frequência está se tornando promissora, também, no cenário da internet das coisas (Método de extensão da internet atual, conectando objetos à internet com o objetivo de promover a interação entre os

usuários e os dispositivos), promovendo, em tempo real, rastreabilidade, identificação e localização de produtos, ativos e pessoas (YACIZI, 2014).

Esta é uma das chaves para o crescimento dessa tecnologia. A internet das coisas utiliza o ambiente de rede pelo qual as mercadorias são rastreadas ao longo da cadeia de suprimentos, controle da produção ganha confiabilidade e as aplicações podem ser executadas simultaneamente (CHONG et al., 2015).

2.2. USO DA TECNOLOGIA EM HOSPITAIS

Com o avanço da tecnologia surgem várias aplicações para a área de saúde. As principais são: rastreamento da medicação, separação e marcação da refeição para que o paciente receba a dieta adequada, identificação e monitoramento de pacientes, localização e rastreamento de instrumentos cirúrgicos, identificação para recém-nascidos, identificação e rastreamento de médicos, enfermeiros e equipe técnica, também para evitar roubo de equipamentos, restringir o acesso a áreas não autorizadas (Rahman, Bhuiyan e Ahamed, 2017).

Um outro dado, que mostra o crescimento e a evolução do RFID, é elaborado por Oztayzi, Baysan e Akpinar (2009), aborda as vendas acumuladas de etiquetas RFID. Até o início de 2006, atingiram 2,4 bilhões de unidades e que somente em 2005, 600 milhões de etiquetas foram vendidas.

Rahman, Bhuiyan e Ahamed (2017), estimam que o mercado de etiquetas em RFID para o segmento de Healthcare passou de US\$90 milhões em 2006 para US\$2.1 bilhões em 2016.

Isto se deu pelo aumento das marcações (etiquetagem) nos medicamentos e etiquetas com sistema de localização em tempo real para funcionários, ativos e pacientes, em hospitais nos Estados Unidos, com o objetivo de melhorar a segurança, eficiência e disponibilidade, reduzindo consequentemente as perdas (Harrop, et al, 2019).

Para Oztayzi, Baysan e Akpinar (2009), a estrutura que envolve a arquitetura de funcionamento é composta, pela antena, pelo leitor e por

etiquetas. O leitor consulta a etiqueta, obtém a informação e depois toma a ação baseado na informação recebida da etiqueta.

A tecnologia em RFID é similar ao sistema de códigos de barra, utilizados hoje em supermercados, shoppings, bancos, indústrias, entre outros.

Entretanto, ao contrário do código de barras, o RFID tem uma vantagem em poder rastrear produtos, na cadeia de suprimentos, sem a utilização do leitor com a linha de sinal vermelha, além de possuir uma capacidade maior para o armazenamento de dados (CHONG et al., 2015).

A Figura 4 exemplifica o modelo básico para utilização da tecnologia RFID. Dividido em dois grupos, o *service provider module* (módulo provedor de serviços) são os setores (seguradora, farmácia, almoxarifado, recepção, emergência) e profissionais (médicos e especialistas) que realizam o “input” de dados no sistema e o *RFID sensing module* (Módulo de detecção RFID) é o modulo onde os recursos que serão monitorados, rastreados e controlados no sistema como as medicações, os recém-nascidos, os instrumentos cirúrgicos, os pacientes, a equipe médica e as bolsas de sangue.

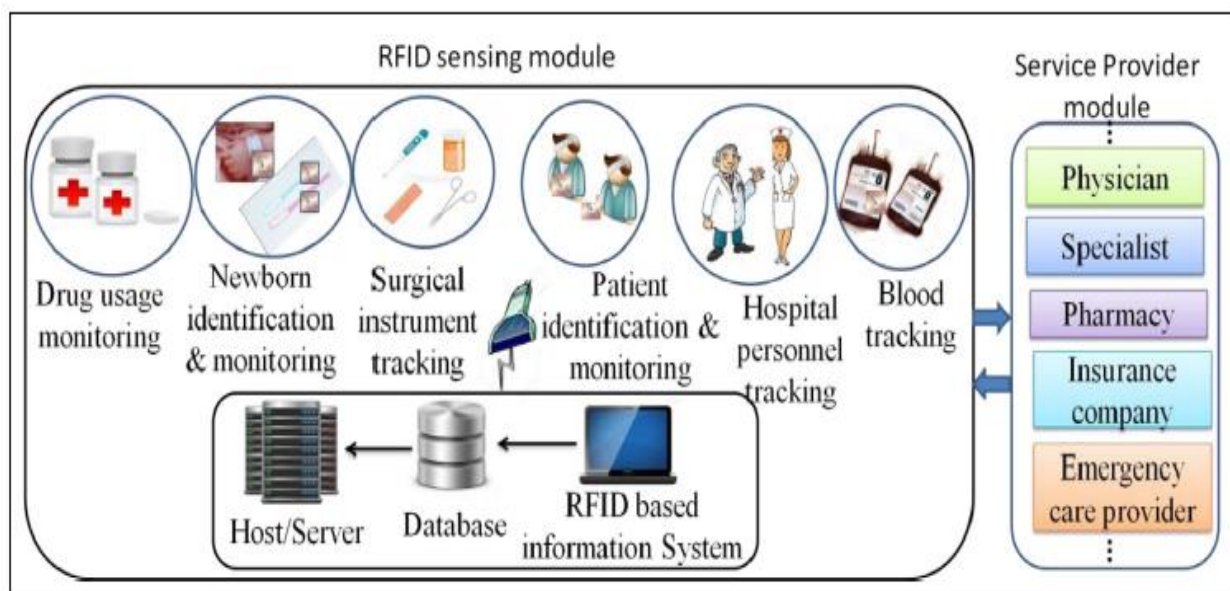


Figura 4: RFID baseado no Sistema de Saúde

Fonte: Rahman, Bhuiyan e Ahamed (2017)

A figura 5 mostra o desenho de um centro cirúrgico utilizando o RFID. Dividido o time em cinco membros: Paciente (1); Assistente médico (2); Enfermeiros (3); Anestesiastas (4) e Médicos Cirurgiões (5) e as etapas do processo em três momentos: Pré-operação; Operação e Pós-operação, o desenho mostra o fluxo detalhado do processo no centro cirúrgico de um hospital nos Estados Unidos. Em todas as etapas os recursos, os ativos e os pacientes são monitorados e rastreados a todo momento.

O RFID garante que todos os equipamentos cirúrgicos e dispositivos médicos sejam adequadamente etiquetados e transportados de forma eficiente da unidade de autoclave nos hospitais para salas de operações a tempo de cirurgia.

Não só de vantagens é constituída a tecnologia RFID. O alto custo para implementação e principalmente o risco quanto a divulgação de informações pessoais para sistemas ou pessoas não autorizadas, são as desvantagens quanto a utilização do RFID.

A principal razão pela qual os custos de saúde são tão elevados é que os hospitais continuam comprando coisas que já possuem sem utilizar controles. Além disso, os hospitais estão tão concentrados na prioridade de salvar vidas que adiam adotar uma tecnologia que poupa dinheiro.

Para Wamba, Anand, Carter (2013), os altos custos de implementação da tecnologia continuam a ser um importante inibidor de sua ampla adoção e uso, bem como a diferença substancial entre os custos de implementação da tecnologia e os benefícios permitidos pela RFID. Esse obstáculo também é relatado por Yazici (2014), que descreve que o alto custo das etiquetas RFID e o retorno incerto do investimento impede sua implementação completa em todos os setores. O custo de uma etiqueta varia de 4,00 e mais de 50,00 dólares cada (dependendo de suas capacidades) e os leitores variam entre US\$ 1.000 e US\$ 3.000. Para um sistema RFID totalmente funcional, os custos incluem etiquetas, leitores, impressoras, infraestrutura, treinamento e consultoria. Os fornecedores da Wal-Mart, por exemplo, gastaram de US \$ 1 a US \$ 3 milhões em RFID.

A segunda e maior desvantagem para utilização do RFID é a exposição de informações pessoais. Uma exposição para canais não autorizados pode revelar informações como dados do paciente, localização pessoal e detalhes sobre a saúde do paciente. Já houve casos na triagem de campo na Europa e em ônibus escolares na América do Norte, em que as etiquetas foram lidas por mecanismos sem serem os leitores apropriados.

O impacto negativo em aplicativos de gerenciamento de pacientes com RFID, demonstra o quanto as questões de privacidade e segurança estão entre os principais inibidores da utilização RFID na área de saúde (Wamba, Anand, Carter, 2013).

Na Figura 6, podemos verificar o processo definido como estrutura PriSens-HSAC (Preocupações de privacidade em sistemas de saúde baseados em RFID e questões de privacidade em serviços de acesso a serviços de saúde), ele define que a etiqueta identificada deve ser compartilhada informações entre médicos, a farmácia, a seguradora do paciente e a emergência para providenciar o acesso aos vários serviços médicos.

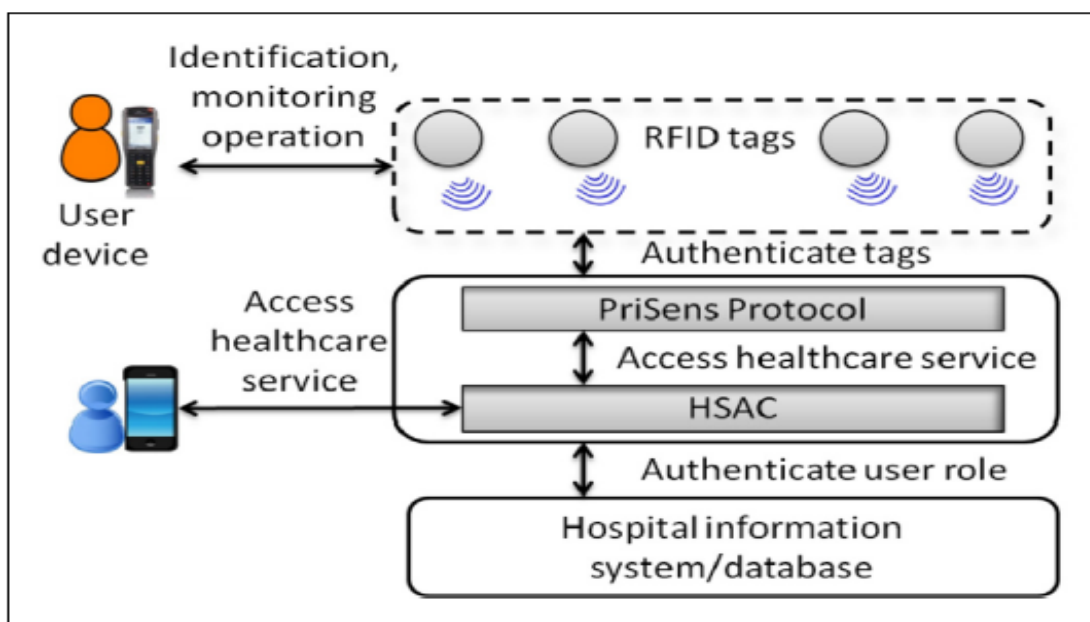


Figura 1: Estrutura PrinSens-HSAC

Fonte: Rahman, Bhuiyan e Ahamed (2017)

Para Rahman, Bhuiyan e Ahamed (2017) o uso da tecnologia RFID utilizando a internet apresenta alguns pontos de vulnerabilidade. Se a autenticação e o sistema de protocolo falharem, conforme mostrado na figura 6, os dados e informações referentes aos pacientes ficariam expostas na rede.

Wamba, Anand e Carter (2013) vão mais fundo no detalhamento dos possíveis problemas, classificando-os em três possíveis categorias para aplicação e utilização. São elas:

- ✓ Tecnologia: Problemas voltados à estrutura sem fio da internet, dificultando o suporte aos projetos ligados ao sistema RFID, não permitindo a interação entre o sistema com a infraestrutura da tecnologia RFID;
- ✓ Gerenciamento de dados, segurança e privacidade: Integridade, confiabilidade e gerenciamento da imensa quantidade de dados gerados;
- ✓ Problemas financeiros e organizacional: Esse grupo cobre os problemas como a dificuldade para conduzir os custos benéficos para análises dos projetos disponíveis, o custo com a tecnologia, treinamento, o suporte para o processo e a integração do RFID com a cultura e normas organizacionais.

3. REFERENCIAL METODOLÓGICO

O desenvolvimento inicial desse trabalho foi o levantamento de dados sobre como ocorre a implantação da tecnologia RFID nos hospitais. Entendendo como o processo ocorre, desde o momento que o paciente é admitido em e recebe uma pulseira habilitada para RFID. O histórico do paciente, os detalhes da doença, ciclo da administração de medicamentos e o tempo podem ser acessados com um leitor RFID, lendo as informações armazenadas nas tags/software vinculado. Isso pode virtualmente eliminar o erro humano e garantir os melhores serviços de saúde aos pacientes.

Posteriormente, foi realizado um levantamento dos dados bibliográficos (Ver Apêndice D) sobre os casos onde já foram implantados esse sistema. E de

acordo com Lakatos e Marconi (2003), foi feita a elaboração do plano de trabalho com a estrutura de introdução, desenvolvimento e conclusão, para ser realizada a fase de análise e interpretação do levantamento bibliográfico. Cada revisão da literatura dos artigos estudados foi o embasamento para tornar o tema de mais fácil compreensão e desenvolver os resultados com demonstrativos de análises e gráficos mostrando a evolução e eficiência da tecnologia, para evidenciar as vantagens e desvantagens do RFID.

No Brasil apenas um hospital, no estado de São Paulo, utiliza o RFID em alguns poucos processos de controle. Fizemos um trabalho de campo para identificar possíveis unidades na região de Salvador, sem obter sucesso.

4. ANÁLISE DE DADOS

Diante dos problemas levantados no Capítulo 1, alguns autores apresentam soluções para mitigá-los. Conhecidos e definidos os problemas, iremos analisar bibliograficamente o tema e prover esclarecimentos com objetivo de: descrever os três propósitos do RFID; identificar se há redução de custos através do gerenciamento de estoques utilizando a tecnologia RFID; e avaliar a possibilidade de utilização do RFID em serviços de homecare.

Com a instalação de uma infraestrutura RFID nos hospitais, pode-se permitir o gerenciamento de pacientes, médicos e funcionários, bem como todos os ativos e inventário. Com isso os registros de cada paciente podem ser monitorados e, portanto, o atendimento ao paciente pode ser levado a um novo nível. Para Ajami e Rajabzadeh (2013), as áreas que a RFID pode impactar positivamente são as de gerenciamento de equipamentos, gerenciamento de estoque, rastreamento e gerenciamento do paciente e rastreamento de documentos e arquivos de dados.

Gerenciamento de equipamentos: De acordo com a pesquisa da AMR (Associação Mineira de Reabilitação), cerca de 20% dos ativos móveis de um hospital (em média) são perdidos ou roubados durante sua vida útil. O custo médio atinge mais de US\$ 3.000 por item, que na conversão atual (considerada a taxa de cambio de R\$ 3,70) equivale a uma média de mais de onze mil reais

por item. Embora a manutenção regular esteja agendada para garantir que os equipamentos funcionem efetivamente, mais de 75% do tempo de manutenção também é gasto na busca ou procura dos equipamentos dentro da unidade hospitalar. Implementar a RFID, permitirá um fácil acompanhamento dos equipamentos e aumentará sua utilização até o final de sua vida útil. O tempo de manutenção também poderá ser focado em verificar e reparar o equipamento, ao invés de tentar encontrá-lo nos hospitais. Isso levaria a economia de milhões de dólares e também ajudaria os hospitais a oferecerem melhores serviços de saúde.

Ao usar RFID, também é garantido, que todos esses equipamentos cirúrgicos serão gerenciados de forma eficiente e não serão perdidos/deslocados nesse trajeto. Ao aplicá-la, os hospitais não precisam adquirir dispositivos e equipamentos em excesso, e a economia de custos gerada pode ser relocada para outros setores, administrando melhor esses cuidados e eventualmente tornar os cuidados de saúde muito mais eficiente, e econômico.

Gerenciamento de estoque: Para se proteger contra o risco do curto prazo em uma emergência, os hospitais mantêm grandes montantes em peças sobressalentes em seus estoques. Por excesso de armazenamento, os hospitais usam seu capital em lugares absolutamente insignificantes. A implementação da RFID pode libertar esse capital crucial e permitir que os hospitais os usem melhor.

Rastreamento e gerenciamento do paciente: Os incidentes de pacientes que não são localizados, os bebês que estão sendo trocados, medicamentos e doses incorretas administrados não são incomuns. Ao empregar tecnologias RFID, os pacientes que são admitidos em hospitais recebem pulseiras habilitadas com RFID. O histórico do paciente, os detalhes da doença, ciclo da administração de medicamentos e o tempo podem ser acessados com um leitor RFID, lendo as informações armazenadas nas etiquetas/software vinculado. Isso pode virtualmente eliminar o erro humano e garantir os melhores serviços de saúde aos pacientes.

Rastreamento de documentos e arquivos de dados: Os registros médicos dos pacientes são críticos e a informação é essencial para um melhor tratamento. Muitos documentos e arquivos de dados, incluindo gráficos pedidos de médicos, farmácias, e relatórios de laboratório devem circular para pessoas e departamentos chaves, para garantir que os melhores cuidados sejam administrados. Ao utilizar RFID, os documentos e arquivos de dados serão de acesso limitado e baseado em necessidade. Por exemplo, uma emergência no momento da troca de turno da equipe do hospital, com uma rápida leitura da etiqueta RFID na pulseira do paciente, a nova equipe pode se inteirar de todo o histórico, inclusive os últimos procedimentos realizados, tornando o atendimento emergencial mais ágil e eficaz, reduzindo os riscos de erros médicos em uma situação como essa. Isso garante que os dados do paciente não sejam comprometidos, o que é extremamente crítico para manter a confiabilidade da tecnologia em RFID.

Como abordado acima, a redução dos custos em hospitais já é visível. Para Yazici (2014) as pesquisas futuras em técnicas de análise de investimento, como a análise de opções reais, podem ser introduzidas para mostrar o quanto é necessário a implantação do RFID e detalhar os benefícios e economias da tecnologia. Os pacientes, a segurança e os ganhos de produtividade na área da saúde podem ser alcançados com a adoção em larga escala de tecnologias em tempo real.

Nos Hospitais, especialmente nos Estados Unidos, alavancaram o poder do RFID para economizar milhões de dólares por ano e efetivamente usá-lo para conferir melhores cuidados de saúde. Por exemplo, o Texas Health Hospital Alliance em Fort Worth marcou tudo o que é móvel, incluindo ativos de alto valor, pulseiras em pacientes e os emblemas de todos os membros da equipe. Ao marcar todos os equipamentos de aluguel, o hospital economiza quase USD 65.000 (equivalente atualmente a média de R\$ 240.000) por mês na taxa de aluguel. Este é o caso de um pequeno hospital. Imagine a economia que um hospital de grande porte ou uma cadeia de hospitais podem desfrutar se implementarem RFID de forma eficiente.

Sherer (2010) sugere que a adoção e o uso de sistemas de registros médicos eletrônicos, controlados por organizações de saúde dos EUA têm a eficiência melhorada e podem levar a economias potenciais de segurança em cerca de US\$ 142-371 bilhões.

Segundo Zhou e Piramuthu (2010) através da troca de informações entre provedores (hospitais, clínicas médicas, centros de radiologia, farmácias, seguradoras, departamentos de saúde pública, e outros provedores pode ter uma economia de bilhões de dólares por ano se adotar um sistema totalmente padronizado de compartilhamento de informações.

Pesquisas futuras também devem procurar melhores estratégias para incorporar o RFID nos processos e operações de saúde, para mitigar os erros e os riscos com relação à exposição não autorizada das informações dos pacientes. Como o RFID é uma tendência emergente nos cuidados da saúde a ideia é que, utilizando os recursos de forma mais efetiva, a equipe do hospital possa gastar menos tempo tentando encontrar suprimentos médicos e mais tempo com os pacientes.

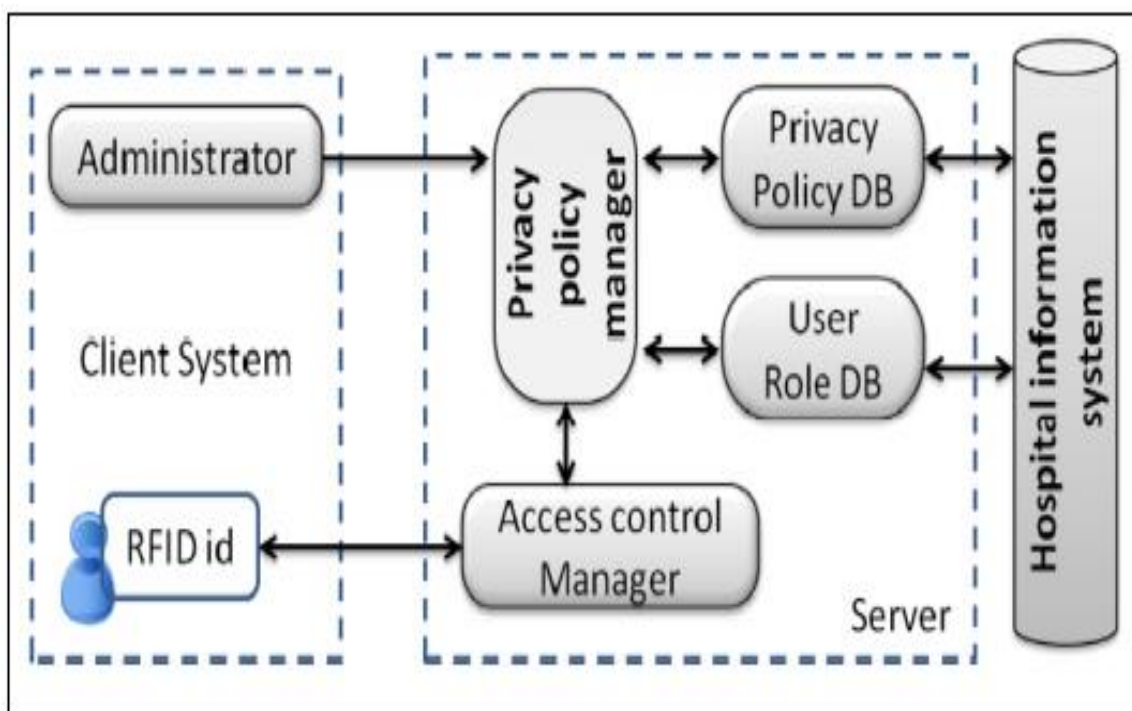


Figura 2: Estrutura RBAC – HSAC

Fonte: Rahman, Bhuiyan e Ahamed (2017)

Conforme Rahman, Bhuiyan e Ahamed (2017), pode-se diminuir os riscos com relação à violação das informações pessoais na utilização da tecnologia, como por exemplo utilizar o RBAC – Role Based Access Control ou Controle de acesso baseado em função é um modelo popular de segurança, com o objetivo de preservar a privacidade dos dados que o RFID gere nos hospitais, figura 7.

O gerente de políticas de privacidade, na estrutura RBAC, pode definir as políticas de privacidade para controle do acesso às informações do paciente. Por exemplo, se algum médico tentar obter informação sobre um paciente que não é o seu, só terá acesso a esta informação após a liberação pelo gerente de políticas de privacidade, como podemos observar na figura 7.

Além do acompanhamento durante a passagem no hospital, através do RFID é também possível estender esse vínculo com os pacientes com casos necessários de tratamento homecare (Homecare – Cuidado em domicílio, por vezes descrito em seu termo em inglês. Homecare, é uma especialização na área da saúde com uma visão bem diferente do hospital. Ao invés de o paciente ir até o hospital ser tratado, os profissionais de saúde vão até sua casa tratá-lo), normalmente são pacientes em recuperação após uma cirurgia, acidente ou doença, gravidez de risco e os portadores de doenças crônicas, além do grupo, que também poderá optar por receber atendimento domiciliar por maior comodidade, como os mais idosos. Segundo a Gtt Healthcare (2018), já existe uma empresa catarinense que começou a atuar no Brasil fornecendo os produtos e serviços, ajudando esses pacientes a terem uma vida mais tranquila e segura. Com dispositivos de monitoramento interligados a uma central médica para prestar socorro imediato, a saúde desses pacientes passa a ser monitorada e acompanhada em tempo real 24 horas por dia, evitando o agravamento de doenças (ou situações emergenciais) e diminuindo as visitas ao pronto-socorro. Ou um paciente que segue uma dieta terá a possibilidade de registrar todos os alimentos consumidos por meio da tecnologia RFID, e estes dados serão enviados diretamente ao médico nutricionista. Isso também pode ser feito com aparelhos de exercício que enviarão os dados do paciente para o médico e, com base nas informações recebidas, poderá decidir quais os próximos passos para aquele paciente.

Para Wamba, Anand e Carter (2013), mesmo com toda a complexidade e risco em utilizar a tecnologia, os benefícios são infinitamente superiores. Sem falar em ordem de grandeza financeira, mas colocando como ponto fundamental a melhoria da saúde humana. Elencar a melhor utilização da equipe médica, melhorar a prevenção de erros, melhorar a produtividade do efetivo, reduzir o tempo de processamento e a otimização do fluxo de trabalho nos hospitais. Todos esses pontos são ganhos intangíveis que aumentam as chances de salvar vidas, assim como, ajudam a manter os tangíveis controlados.

Sendo assim, o principal gargalo para a implantação da tecnologia RFID é o seu custo de implantação e o risco de exposição de informações, pois é necessário um sistema muito robusto e à prova de falhas, a partir do momento que todo um hospital será dependente das informações do sistema. Em contrapartida os estudos apresentados também comprovam o retorno financeiro significativo que a implantação da tecnologia gera, tanto na gerência assertiva dos ativos e itinerário, como na excelência nos serviços prestados aos pacientes atendidos, reduzindo a possibilidades de erros e futuros problemas judiciais. No entanto, no Brasil os estudos sobre a implementação de tecnologias na área de saúde continuam escassos, o que também constrói uma barreira no conhecimento da maioria da população, e até mesmo daqueles que trabalham nessa área, sobre todas as vantagens e melhorias que um sistema como o RFID pode trazer, o que evidencia o porquê da restrição da utilização dessa tecnologia nos hospitais do país.

5. CONCLUSÃO

A tecnologia RFID pode melhorar o atendimento à saúde humana, como pode melhorar a produtividade do efetivo, reduzir os riscos de erros médicos, reduzir o tempo de processamento e a otimização do fluxo de trabalho nos hospitais, a maior organização e assertividade da gerência dos ativos e estoques hospitalares, trazendo economias imensuráveis, com prevenção a roubo de produtos, ou estocados em quantidade exagerada, gerando uma excelência no serviço prestado tanto por utilizar o tempo e atenção ao atendimento do paciente,

como na relocação dessa economia financeira aos setores que realmente precisam dentro do hospital.

Diante disso, esse artigo tem a intenção de apresentar uma análise a respeito das melhorias que são possíveis com a utilização da tecnologia RFID tanto para o meio acadêmico, como para o a sociedade, pois é um assunto de grande relevância, em um dos aspectos que mais precisa evoluir na atual sociedade brasileira, que é a saúde. Para que essa introdução de tecnologia não se limite apenas aos grandes e poderosos hospitais particulares do país.

Dada à importância do assunto, torna-se necessário o desenvolvimento de formas de agilizar as partes mais demoradas da corrida e torná-las adaptáveis à realidade do nosso país para começar a serem feitas mudanças nos sistemas de saúde, pode-se economizar não só o tempo dos atendimentos, como também melhorar a qualidade do serviço oferecido, além da já falada e almejada redução dos custos com ativos e estoques, tendo potencial de ser um diferencial necessário para a evolução do serviço de saúde no Brasil. Mesmo que, provavelmente se difunda primeiro nos hospitais mais avançados, e esses são na maior parte particulares, mas os resultados obtidos poderão atrair essa tecnologia para todo o sistema de saúde, provocando melhorias consideráveis para os pacientes, aumentando sua segurança e evitando tantos casos de erros como vemos diariamente.

6. APÊNDICE

APÊNDICE A

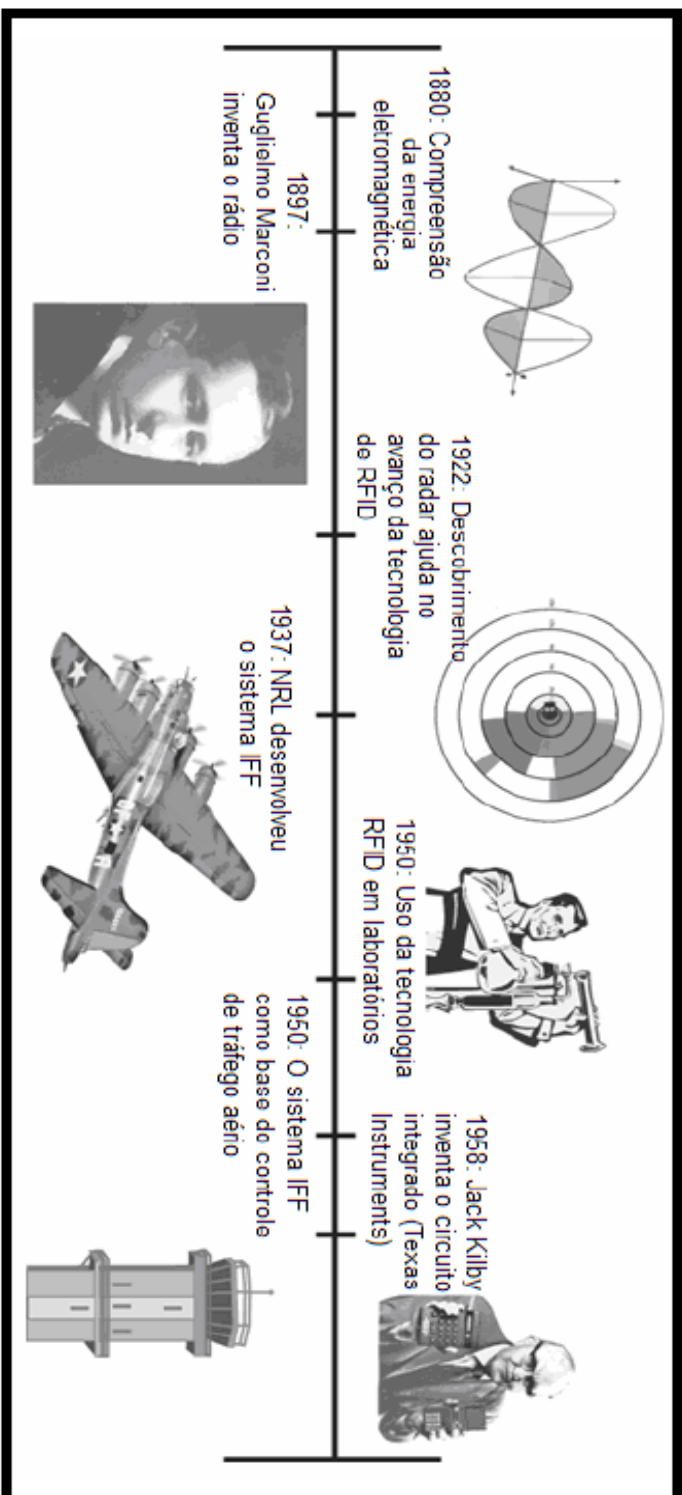


Figura 1 : Início do sistema de identificação por rádio frequência.

Fonte: Oliveira e Pereira, 2006

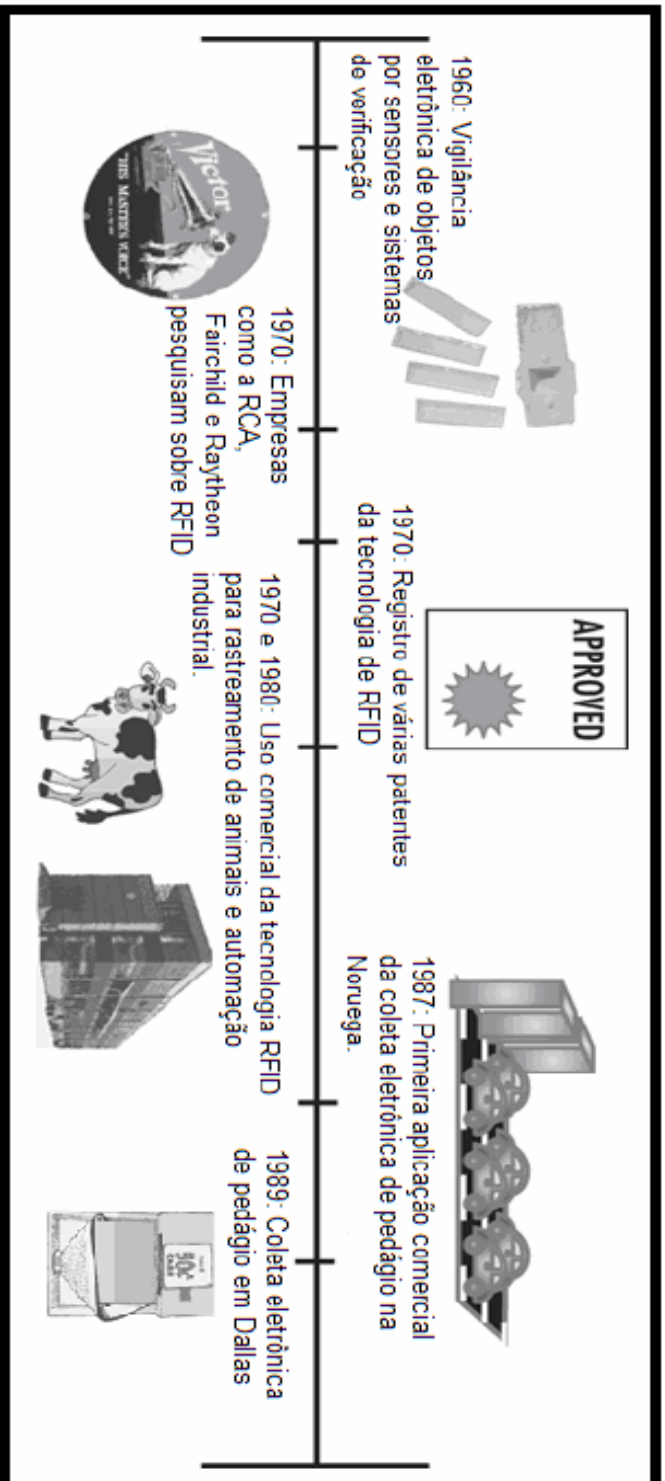


Figura 2: Evolução do sistema RFID.

Fonte: Oliveira e Pereira, 2006

APÊNDICE C

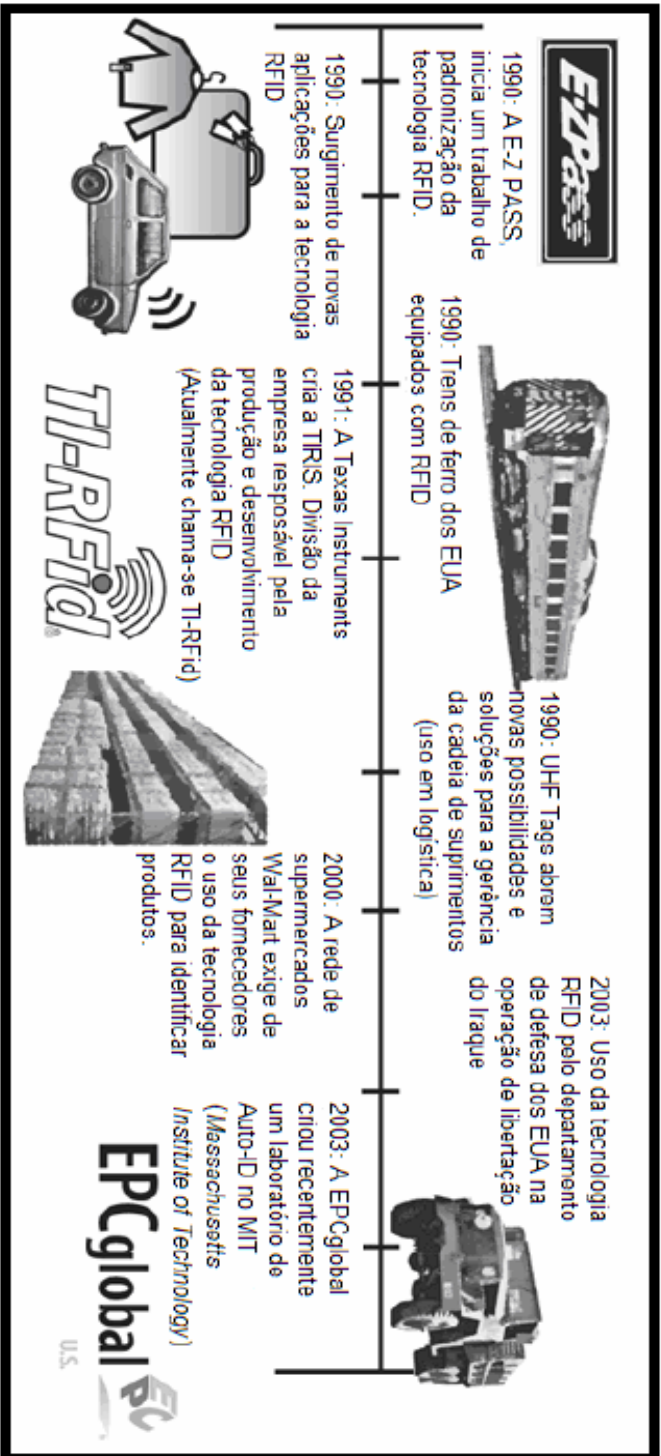


Figura 3: Evolução do sistema RFID.

Fonte: Oliveira e Pereira, 2006

APÊNDICE D

Tabela 1 – Artigos usados no levantamento bibliográfico.

ARTIGO	AUTOR	ANO	PERIÓDICO (revista)	Buscador
A privacy preserving framework for RFID based healthcare systems.	Farzana Rahmana, Md Zakirul Alam Bhuiyan, Sheikh Iqbal Ahamed	2017	Future Generation Computer Systems 72 (2017) 339–352	Science Direct
An exploratory analysis of hospital perspectives on real time information requirements and perceived benefits of RFID technology for future adoption.	Hulya Julie Yazici	2014	International Journal of Information Management 34 (2014) 603–621	Science Direct
Predicting RFID adoption in healthcare supply chain from the perspectives of users.	Alain Yee-Loong Chong, Martin J. Liu, Jun Luo, Ooi Keng-Boon	2015	Int. J. Production Economics 159 (2015) 66–75	Science Direct
Leveraging complex event processing for smart hospitals using RFID	Wen Yao, Chao-Hsien Chu, Zang Li	2011	Journal of Network and Computer Applications 34 (2011) 799–810	Science Direct
Tecnologia RFID: Uma proposta de sistematização da gestão hospitalar	Paulo Vitor Cotrim Godoy	2011	Universidade de São Paulo	Portal da Capes
A note on the security of IS-RFID, an inpatient medication safety	Bagherib, , Majid Naderia	2014	international journal of medical informatics 83 (2014) 82–85	Science Direct
Plataforma para auxílio ao gerenciamento da tecnologia médico-hospitalar em ambientes assistenciais de saúde usando RFID	Willi Gonçalves Osaka	2010	Universidade Federal de Santa Catarina	Google Acadêmico
Tecnologia RFID: caso de estudo aplicado à logística hospitalar	Condeço, Gonçalo Filipe Almeida	2015	Universidade de Lisboa	Google Acadêmico
Application of RFID Technology in Patient Tracking and Medication Traceability in Emergency Care	María Martínez Pérez Mariano Cabrero-Canosa Guillermo Vázquez González Isabel Martín Herranz	2012	Journal of Medical Systems	Science Direct
Radiofrequency Identification Technology in Health Care	Binita S. Ashar, MD, MBA; Ann Ferriter, BS	2007	JAMA NETWORKING	Google Acadêmico
A literature review of RFID-enabled healthcare applications and issues	Samuel Fosso Wamba ^{ab} Abhijith Anand ^a Lemuria Carter ^c	2013	International Journal of Information Management 33 (2013) 875–891	Science Direct
Applying radio-frequency identification (RFID) technology in transfusion medicine	Clive Hohberger, Rodeina Davis, Lynne Briggs, Alfonso Gutierrez, Dhamaraj Veeramani	2012	Biologicals 40 (2012) 209e213	Science Direct
Introducing RFID technology in dynamic and time-critical medical settings: Requirements and challenges	Siddika Parlak, Aleksandra Sarcevic, Ivan Marsic, Randall S. Burd	2012	Journal of Biomedical Informatics 45 (2012) 958–974	Science Direct
Framework, strategy and evaluation of health care processes with RFID	Wei Zhou, Selwyn Piramuthu	2010	Decision Support Systems 50 (2010) 222–233	Science Direct
Radio frequency identification (RFID) in hospitality	Bas-ar O'ztays-i, Serdar Baysan, Fatma Akpınar	2009	Bas-ar O'ztays-i, Serdar Baysan, Fatma Akpınar	Science Direct
An RFID network design methodology for asset tracking in healthcare	Asil Oztekin, Foad M. Pajouh, Dursun Delen, Leva K. Swim	2010	Decision Support Systems 49 (2010) 100–109	Science Direct

Fonte: Própria, 2019.

7. REFERÊNCIAS

Ajami, Sima; Rajabzadeh, Ahmad. Radio Frequency Identification (RFID) technology and patient safety. *Journal of Research in Medical Sciences* 18(9), pages 809–813. Publishing Press, 2013.

Chong, Alain Yee-Loong; Liu, Martin J.; Luo, Jun; Boon, OoiKeng. Predicting RFID adoption in healthcare supply chain from the perspectives of users. *Int. J. Production Economics* 159, pages 66–75. Publishing Press, 2015.

Ferreira, Ivan Franco. A relevância da área da saúde na economia do país. Disponível em <www.blogvoicetechnology.wordpress.com>. Acesso em 19 ago. 2018.

Harrop, P., Das R., et al. RFID for Healthcare and Pharmaceuticals 2009–2019. IDTechEx. Publishing Press, 2009.

Internet das coisas (Internet of Things). Disponível em: <<https://homepages.dcc.ufmg.br/~mmvieira/cc/papers/internet-das-coisas.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2018.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos da Metodologia Científica. 5. ed. São Paulo: Atlas S.a, 2003.

Nambiar, Arun N. Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science 2009 Vol II WCECS 2009, October 20-22, 2009, San Francisco, USA.

Oliveira, Alessandro de Souza; Pereira, Milene Franco. Estudo da Tecnologia de identificação por rádio frequência – RFID. 2006. 94 fls. Projeto de Graduação – UNB – Universidade de Brasília, Brasília, 2006. Orientador: Antonio José Martins Soares.

Oztaysi, Basar; Baysan, Serdar; Akpınar, Fatma. Radio frequency identification (RFID) in hospitality. *Technovation* 29, pages 618–624. Publishing Press, 2009.

Parlak, Siddika; Sarcevic, Aleksandra; Marsic, Ivan; Burd, Randall S. Introducing RFID technology in dynamic and time-critical medical settings: Requirements and

challenges. *Journal of Biomedical Informatics* 45, pages 958–974. Publishing Press, 2012.

Preite Sobrinho, Wanderley. Erros em hospitais matam 148 pessoas. Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/saude/ultimasnoticias/redacao/2018/08/15/erros-em-hospitais-matam-148-pessoas-por-dianobrasildizestudo.htm#fotoNav=12>>. Acesso em: 19 ago. 2018.

Rahman, Farzana; Bhuiyan, Md Zakirul Alam; Ahamed, Sheikh Iqbal. A privacy preservin framework for RFID based healthcare systems. In *Future Generation Computer Systems* 72, pages 339 – 352. Publishing Press, 2017.

RFID (Radio-Frequency IDentification. Disponível em <www.pt.wikipedia.org>. Acesso em: 19 ago. 2018)

Hoffman, D., Batesin, J. *Essentials of Service Marketing*. Dryden Press, London, 1997.

Roberts, C.M. Radio Frequency Identification (RFID). In *Computers and Security* 25, pages 18 – 26. Publishing Press, 2006.

Sherer, S. Information systems and healthcare: An institutional theory perspective on physician adoption of electronic health records. *Communications of the Association for Information Systems*, 27(7), 127–140. Publishing Press, 2010.

Wamba, Samuel Fosso; Anand, AbhijithAnand; Carter, Lemuria. A literature review of RFID-enabled healthcare applications and issues. *International Journal of Information Management* 33, pages 875– 891. Publishing Press, 2013.

Yao, Wen; Chu, Chao Hsien; Li, Zang. Leveraging complex event processing for smart hospitals using RFID. *Journal of Network and Computer Applications* 34, pages 799–810. Publishing Press, 2011.

Yazici, Hulya Julie. An exploratory analysis of hospital perspectives on real time information requirements and perceived benefits of RFID technology for future adoption. *International Journal of Information Management* 34, pages 603–621. Publishing Press, 2014.