

# ANÁLISE DO USO DA RFID NAS OPERAÇÕES EM DOIS HOSPITAIS NO BRASIL

**Poline Andrade Balbi (Universidade Federal Fluminense )**  
polinebalbi@gmail.com

**Priscilla Cristina Cabral Ribeiro (Universidade Federal  
Fluminense )**  
priscr@hotmail.com

**Carlos Francisco Simões Gomes (Universidade Federal  
Fluminense )**  
cfsg1@bol.com.br

**Marcelo Maciel Monteiro (ESCOLA DE ENG IND  
METALURGICA DE VOLTA REDONDA )**  
mmaciel@id.uff.br



*No setor da saúde, as estatísticas demonstram um número elevado de mortes advindos por eventos adversos e por erros que poderiam ser prevenidos. Além disso, os hospitais estão em um nível inferior ao dos setores indústria e serviço, em termos de inovação e adoção de tecnologia. Para sanar esse problema, as maiores redes têm implantado tecnologias de informação (TI), com ênfase em rastreabilidade e identificação, como a identificação por rádio-frequência (RFID), a fim de alcançar melhorias na gestão hospitalar. Nesse sentido, a RFID agiliza processos e aumenta a confiabilidade nas informações geradas. Devido à relevância das operações da área da saúde e à necessidade dessa organização adotar a tecnologia RFID, esse estudo possui como objetivo analisar o uso da RFID no controle de ativos (equipamentos), pacientes e insumos hospitalares nas operações de dois hospitais. O método utilizado na pesquisa foi o estudo de caso múltiplos, com abordagem qualitativa e coleta de dados a partir de entrevistas semiestruturadas. As avaliações confirmaram as melhorias das operações após a adoção da tecnologia, benefícios da rastreabilidade, maiores níveis de precisão do inventário e eliminação de processos manuais e um aumento da rentabilidade para as instituições pesquisadas.*

*Palavras-chave: tecnologia da informação, RFID, operações hospitalares*

## **1. Introdução**

A deficiência na gestão hospitalar e a precariedade em procedimentos e recursos interferem diretamente na qualidade dos serviços prestados aos pacientes (ALÁSTICO; TOLEDO, 2013). Um hospital pode consumir entre 30% e 40%, mensalmente, dos seus recursos financeiros. Dessa forma, essa organização tem como desafio encontrar formas de organizar os materiais garantindo produtividade, segurança e qualidade (PORTAL LÄNK, 2016). No Brasil, o setor de saúde possui um desafio maior, pois há problemas estruturais, tanto no setor público, quanto na saúde suplementar (MEDICI, 2017).

Nesse contexto de desafios, a Identificação por Rádio Frequência (RFID) permite o sucesso na rastreabilidade de produtos, pelo fato de ser uma identificação automática. Nos hospitais há ambientes com grande fluxo de pessoas e uma necessidade de um controle maior dos funcionários, equipamentos, medicamentos, insumos e dos pacientes. Assim, o uso da RFID contribui reduzindo a carga excessiva de trabalho, que influencia diretamente no atendimento e na segurança do paciente (PIVOTO; IRION, 2017).

Há um interesse crescente no uso da tecnologia RFID para salvar vidas, evitar erros e reduzir custos. A sua utilização é cada vez mais presente em cenários cotidianos, do rastreamento e controle de estoque à gestão de pacientes em cuidados da saúde. Apesar dos benefícios com a implantação da tecnologia na área da saúde, ela não é amplamente disseminada, devido à falta de segurança nas etiquetas e à privacidade dos pacientes (TSAY; IM, 2012).

Diante do exposto acima, o artigo tem como objetivo analisar o uso da RFID no controle de ativos (equipamentos), pacientes e insumos hospitalares nas operações de dois hospitais. O artigo tem como estrutura: introdução, na segunda seção, a apresentação da RFID e sua aplicação no contexto hospitalar; a metodologia na terceira seção; seguindo-se os resultados e as conclusões.

## **2. RFID e seu uso em hospitais**

### **2.1 aplicação, integração, benefícios e dificuldades**

A tecnologia RFID é utilizada em diversos setores, com a finalidade do aumento da eficiência, e pode ser usada para identificar, rastrear e localizar pessoas, animais, ferramentas, containers e itens em armazéns e em toda rota de envio (entrada e saída). Com essas aplicações, novos artefatos podem ser utilizados, e a RFID pode substituir o antigo código de barras, pois há diferenças com relação a linha de visão, confiabilidade e precisão, características das etiquetas

e dados, considerações de custos e problemas de implantação (DUROC; KADDOUR, 2012; ZHU *et al.*, 2012; SUN, 2012; OLIVEIRA; SERRA, 2017; VENKATESH *et al.*, 2017).

O cenário de busca por eficiência e controle por meio do avanço tecnológico trouxe o desenvolvimento de novas aplicações no campo da Internet das Coisas (IoT). Segundo Adame *et al.* (2017), sistemas inteligentes inovadores são desenvolvidos com uma rede diversificada e interligada de sensores. Um exemplo disso é a integração da RFID com as *Wireless Sensor Networks* (WSNs) na automatização de processos médicos, garantindo uma infraestrutura de baixo custo e extensível para a identificação e rastreamento de usuários e ativos.

A RFID não pode ser resumida a uma única tecnologia. O tipo da etiqueta (passiva ou ativa), formato, frequência e, conseqüentemente, a informação do *chip* eletrônico vai depender da sua aplicação. Na maioria das vezes, utiliza-se um indicador exclusivo como o código eletrônico do produto (*Electronic Product Code – EPC*) (KUMAR *et al.*, 2016). A Tabela 1 apresenta alguns benefícios e características da RFID:

Tabela 1 - Benefícios da RFID

Características	Potencial	Benefícios
Não requer campo de visão	Processos automatizados	Redução dos custos de mão de obra para leituras manuais. Maiores níveis de precisão de inventário.
Evitar que um item não seja lido	A rede de leitores consegue identificar cada um dos itens automaticamente	Possibilita a rastreabilidade, o que é difícil com códigos de barras normais. Menor necessidade de integração de sistemas internos.
Capacidade de dados	Permite informações adicionais sobre um item (lote, validade)	Melhor granularidade dos dados. Maiores níveis de rastreabilidade e visibilidade dos produtos.
Capacidade de regravação	As etiquetas podem ser utilizadas como banco de dados portáteis	Menor integração de sistemas. Redução no armazenamento de dados.
Velocidade de leitura	Maiores velocidades de leitura, dado pelo fato de que itens são lidos simultaneamente	Eliminação de processos manuais e trabalho devido a leituras repetitivas.
Durabilidade	Etiqueta ativos ou itens retornáveis permanentemente	Elimina tempo envolvido nos processos de reetiquetagem.

Fonte: GS1 Brasil (2017)

Embora a tecnologia RFID esteja em expansão, com benefícios e sucesso, sua implementação não está livre dos impedimentos, como pode-se visualizar na Tabela 2:

Tabela 2 – Dificuldades da RFID

Dificuldades	Autores
Técnicos, privacidade dos clientes, falta de padrões de RFID e segurança	Zhu <i>et al.</i> (2012) Rahman <i>et al.</i> (2017)
Potência e a velocidade da etiqueta, o tamanho, o material e a forma do objeto	Xie <i>et al.</i> (2017)
Falta de aderência à tecnologia acontece por escassez de conhecimento técnico, de iniciativa	Oliveira <i>et al.</i> (2017)
Interferência causada pela proximidade com metais, alta umidade, temperaturas extremas, motores elétricos ou combustão.	Araujo <i>et al.</i> (2015)
Incerteza na rentabilidade e eficiência	Shin e Eksioglu (2014)

Fonte: Adaptado de Zhu *et al.* (2012), Rahman *et al.* (2017), Xie *et al.* (2017), Oliveira *et al.* (2017), Araujo *et al.* (2015), Shin e Eksioglu (2014)

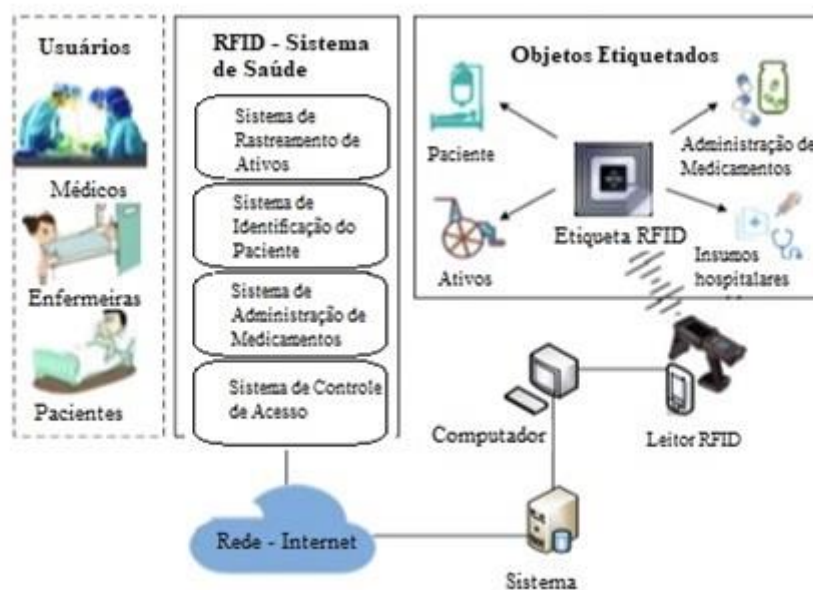
## 2.2 RFID em processos hospitalares

As organizações são capazes de capturar, gerenciar e analisar grandes volumes de dados e transformá-los em informações gerenciais, que podem conceber melhores produtos, melhorar a qualidade do serviço, melhorar as operações e tomar decisões, por meio das Tecnologias de Informação (TIs), que permitem o alinhamento às demandas e às estratégias dessas empresas (CHENG; KUO, 2016; OLIVEIRA, 2017).

A integração da RFID com outros dispositivos é importante, mas necessita de uma estrutura capaz de fazer uma escolha correta com relação a tecnologia e arquitetura dos sensores. As aplicações baseadas em sensores conseguem fornecer um perfil completo do estilo de vida e da saúde da pessoa, seus sinais vitais em tempo real, taxa de pulso e localização. Essa combinação de identificações e informações contextuais fornece um poderoso argumento a favor da integração da RFID habilitados para sensores em aplicações de TI (GAYNOR; WATERMAN, 2016).

A Figura 1 representa um sistema de saúde com RFID. As etiquetas RFID são anexadas a alguns objetos como medicamentos, equipamentos, insumos hospitalares e, até mesmo, pacientes e funcionários. Assim, os leitores fixos ou móveis reconhecem essas etiquetas e obtêm informações úteis sobre os mesmos e se comunicam de forma confiável com o servidor em alguns terminais de computador. Pessoas autorizadas podem acessar informações no servidor por meio da *internet*, o que é eficiente e inteligente. Com isso, configura-se um sistema de saúde com método seguro de controle e administração (FAN *et al.*, 2017).

Figura 1 - Sistema de saúde com RFID



Fonte: Fan *et al.* (2017)

A administração de medicamentos como uma atividade de importância para ser estudada no sistema hospitalar. O controle da medicação e das dosagens (rastreabilidade) ocorre com a presença de etiquetas RFID nos medicamentos e nos pacientes que serão ministrados, evitando erros e permitindo intervenções localizadas o que contribui para a segurança do paciente, inclusive no controle de quedas (HWANG *et al.*, 2016; NASSAR; VIEIRA, 2017; PÉREZ *et al.*, 2017; OLIVEIRA, 2017; KHALID *et al.*, 2017; WICKRAMASINGHE *et al.*, 2017).

Além do monitoramento de pacientes, o rastreamento de ativos é outra aplicação usual da RFID nos hospitais. Os benefícios incluem aumento na utilização de recursos e prevenção de perdas e roubo dos equipamentos (CHENG; KUO, 2016; OLIVEIRA, 2017). No contexto de gestão das operações hospitalares, o sistema de localização em tempo real (*Real-Time Location Systems – RTLS*) aumenta a eficiência no processo e na produtividade do pessoal, permite transparência na logística e redução do estoque. Esse sistema é habilitado por meio da instalação



das etiquetas RFID no chão e leitores nos objetos para determinar a localização dos objetos móveis em um hospital. Com isso, há o monitoramento do equipamento médico e dos pacientes de alto risco, assegurando que o paciente certo esteja disponível para os procedimentos corretos (SHIREHJINI *et al.*, 2012).

Oliveira (2017) define os insumos hospitalares como luvas, máscaras, seringas ou gases. Os leitores RFID ativos se comunicam com as etiquetas de forma contínua e automática para acompanhar as informações em tempo real dos objetos marcados. Esses dados são transmitidos e armazenados no sistema de gerenciamento, possibilitando monitoramento e rastreamento em tempo real de indivíduos e recursos, relatórios de estatísticas e análises para melhor gerenciamento das enfermarias hospitalares (CHENG e KUO, 2016).

### **3. Metodologia**

Um posicionamento do pesquisador perante seu paradigma epistemológico e os métodos de pesquisa que orientarão a sua condução é necessário para aumentar a confiabilidade dos resultados obtidos. O estudo de caso é comumente utilizado em estudos empíricos e a adoção da sua abordagem aumenta as chances de endereçar a questão proposta (DRESCH *et al.*, 2015). O estudo de caso múltiplo foi escolhido como método de pesquisa desse artigo, pois há a necessidade de compreender um fenômeno e fornecer dados para a análise da tecnologia RFID em operações hospitalares, entendendo como funciona e porque deve ser adotada (YIN, 2015). Quanto à abordagem, com o objetivo de obter um panorama profundo, intenso e “holístico” do contexto nesse estudo, e o envolvimento do fenômeno dentro das vidas cotidianas de pessoas, grupos, comunidades e organizações (GRAY, 2012), optou-se por uma abordagem qualitativa. Neste artigo foi adotada como técnica de coleta de dados a entrevista semiestruturada com perguntas abertas e fechadas. As perguntas abertas foram focadas em mapear de forma mais abrangente os benefícios e dificuldades que a adoção da RFID trouxe para a operação de identificação do paciente, controle de ativos (equipamento) e controle de insumos hospitalares, assim como os benefícios dessa tecnologia. As perguntas fechadas ‘antes e depois’ da implantação, utilizaram uma escala de intervalo igual entre os pontos: (1) muito baixa; (2) baixa; (3) médio; (4) alta; (5) muito alta.

Após a etapa de coleta de dados, há a análise e interpretação dos dados e, neste estudo, foi utilizada a técnica da análise e interpretação dos dados obtidos. Os dados foram interpretados de acordo com a teoria inferida na revisão de literatura. Em relação à amostra, no estudo realizado foram selecionadas duas organizações da área da saúde, no caso hospital brasileiro,

que possuem em suas operações de identificação e rastreabilidade de paciente, controle de ativos (equipamentos) e controle de insumos hospitalares a RFID. A Tabela 3 apresenta o perfil dos entrevistados:

Tabela 3 - Resumo do perfil dos entrevistados

Respondente	Nível de escolaridade	Formação	Cargo
E1	Superior	Engenheiro Eletricista	Gerente de TI
E2	Superior	Ciências da computação	Analista de negócios

Fonte: Os autores

## 4. Discussão e análise de resultados

### 4.1 Hospital A

O hospital A possui 33.526 leitos, mais de 13.000 funcionários, cerca de 9.415 médicos e mais de 600 leitos operacionais. Há dois projetos que utilizam a RFID em suas operações, com etiquetas ativas, que podem ser rastreadas na rede *Wi-fi*, o que levou à redução dos custos com o desenvolvimento de uma nova arquitetura. O produto foi implantado e utilizado para soluções de controle de temperatura e RTLS para equipamentos médicos. Com objetivo de rastreabilidade de pacientes, o hospital possui um projeto de segurança dos recém-nascidos. As melhoras significativas para empresa em cada operação em que a tecnologia foi implantada, identificadas pelo entrevistado 1 (E1) podem ser observadas na Tabela 4.

Tabela 4 - Melhorias significativas – hospital A

Operações hospitalares	Melhorias significativas
Identificação e rastreabilidade dos pacientes.	maior precisão na atualização das informações em tempo real
	melhora na satisfação dos pacientes
	aumento da segurança dos pacientes
Controle de ativos (equipamentos)	maior precisão na rastreabilidade dos equipamentos
	redução das perdas
	redução dos roubos
	aumento da eficiência no processo
	aumento da produtividade do pessoal

Fonte: Os autores

De acordo com o gerente de TI, o objetivo da implantação da RFID foi melhorar o controle dos equipamentos (ativo), automatizando processos com o uso da tecnologia. Houve uma dificuldade encontrada na implantação do sistema: a sua complexidade. Apesar disso e de que uma implantação de uma nova TI haver mudanças na rotina de toda a organização, o E1 mencionou que, em geral, a adoção foi satisfatória e aceita pelos funcionários, sem resistência. Quanto à implantação da TI, o E1 informou que foi realizada por meio de um projeto liderado pelo setor de TI do hospital A com a consultoria que representa o fabricante da tecnologia no Brasil. Os serviços de suporte e manutenção também são realizados pela TI do hospital quando são serviços mais simples e pelo fabricante quando são problemas mais críticos.

As especificações da etiqueta adotada pelo projeto foram etiquetas do tipo ativa acionada com rede *Wifi*, e de 2,4GHz. Quando há a necessidade da localização exata do equipamento ou paciente, instala-se antenas de RFID que emitem ondas eletromagnéticas em 125Khz, que também são reconhecidas pela etiqueta. Além disso, o sistema RFID do hospital possui integração com outras TI, por meio da rede, e com portas de controle de acesso, no caso de uso na segurança do recém-nascido. Conforme observado na revisão há alguns benefícios da RFID que foram observados pelo entrevistado após a adoção da tecnologia, que podem ser vistos nas pontuações na Tabela 5 (conforme escala apresentada no item 2):

Tabela 5 - Benefícios hospital A – avaliação

Antes	Depois
(2) Redução dos custos de mão-de-obra para leituras manuais.	(4) Redução dos custos de mão-de-obra para leituras manuais.
(1) Maiores níveis de precisão de inventário.	(4) Maiores níveis de precisão de inventário.
(1) Possibilita a rastreabilidade	(5) Possibilita a rastreabilidade
(2) Melhor granularidade dos dados	(4) Melhor granularidade dos dados
(3) Menor necessidade de integração de sistemas internos	(3) Menor necessidade de integração de sistemas internos
(2) Maiores níveis de rastreabilidade e visibilidade dos produtos.	(5) Maiores níveis de rastreabilidade e visibilidade dos produtos.
(3) Redução no armazenamento de dados	(3) Redução no armazenamento de dados
(1) Eliminação de processos manuais e trabalho devido a leituras manuais repetitivas	(4) Eliminação de processos e trabalho devido a leituras repetitivas

Fonte: Os autores



Com relação à logística da operação rastreada, o E1 afirmou haver prevenção de perdas no processo. A partir do uso da tecnologia para controlar a temperatura dos equipamentos de refrigeração, instaurou-se um processo de controle de temperatura ativo, onde o sistema alerta se algum equipamento está próximo de sair dos limites ideais. Desse modo, consegue-se agir rapidamente e evitar que medicamentos, pesquisas e bolsas de sangue saiam da sua temperatura ideal e se tornem inutilizáveis.

O entrevistado assinalou, também, os benefícios percebidos no rastreamento de ativos, uma aplicação usual da RFID em hospitais, e seriam: prevenção de perdas; prevenção de roubos; registro dos locais percorridos; localização mais rápida; localização em tempo real e aumento da produtividade do pessoal.

Ao ser questionado se outra tecnologia era utilizada antes da implantação da RFID, o E1 afirmou que utilizava o código de barras no controle e segurança do recém-nascido como tecnologia para controlar a movimentação dos bebês, a localização deles e a validação da mãe e do recém-nascido. Com a implantação do sistema com RFID como tecnologia de base, a leitura de códigos de barras deixou de ser utilizada.

Por fim, o E1 declarou que há novos projetos de implantação da tecnologia RFID no hospital A. Atualmente, o hospital possui apenas processos utilizando o “RFID Ativo” como tecnologia. No entanto, está sendo desenvolvido um projeto que tem como objetivo criar uma “Arquitetura de RFID Passiva Multifuncional” e possui, inicialmente, sete casos de uso: controle dos itens do quarto/leito; controle de enxoval; controle de medicamentos de alto custo; controle de equipamentos médicos; segurança no residencial; controle de carro de emergência e controle de materiais consignados em uma das unidades do hospital A.

#### **4.2 Hospital B**

O hospital B foi fundado em 1921 e até hoje é mantido por uma entidade filantrópica, e possui 4.009 médicos, com mais de 60 especialidades atendidas. A instituição possui conquistas pioneiras: em 1971 inaugurou a primeira Unidade de Terapia Intensiva (UTI) no Brasil e em 2000 participou da primeira tele cirurgia guiada por robô realizada no Hemisfério Sul. Além disso, para garantir sua excelência em qualidade, adota uma série de processos de melhoria contínua, sendo uma das primeiras instituições brasileiras certificadas pelo *Joint Commission International* (JCI), importante órgão certificador de qualidade das organizações de saúde no mundo. O hospital B possui a RFID implantada na operação de controle de insumos hospitalares. A necessidade da tecnologia surgiu para sistematizar o controle e a cobrança dos

produtos consignados em um setor. Quando o fabricante da tecnologia foi escolhido não havia muitas empresas que ofereciam esse serviço no mercado. As melhoras significativas para empresa na operação em que a tecnologia foi implantada, identificada pela entrevistada 2 (E2) podem ser observadas na Tabela 6.

Tabela 6 - Melhorias significativas – hospital B

<b>Operações hospitalares</b>	<b>Melhoras significativas</b>
	maior precisão na rastreabilidade dos insumos
Controle de insumos hospitalares	aumento da eficiência operacional
	aumento do controle de armazenagem dos objetos

Fonte: Os autores

De acordo com a analista de negócios, o objetivo de implantação da RFID foi melhorar o controle e rastreamento dos produtos no centro de intervenção guiado por imagem, como também o controle de estoque desses materiais. Na etapa de implantação houve uma dificuldade, a falta de informação da tecnologia, que demanda da equipe que fornece a tecnologia e dos usuários um esforço maior para o sucesso do projeto.

Houve outro projeto com a RFID implantado no setor, mas foi um processo complexo, muito rápido, com algumas falhas de leitura, resultando no seu cancelamento. Atualmente, os produtos continuam sendo etiquetados com a RFID no recebimento. O endereçamento para as farmácias é realizado e confirmado com leitores de RFID, bem como a conferência do inventário mensal, que é feita com o fornecedor, reduzindo a hora/homem de trabalho da área de farmácia.

As especificações da etiqueta adotada pelo projeto foram etiquetas do tipo passiva, RFID EPC Gen2, de frequência entre 860 a 928MHz (faixa UHF). O hospital escolheu como fabricante da tecnologia a mesma empresa que seu fornecedor de produtos consignados utiliza, facilitando o controle dos materiais. O fabricante oferece treinamento aos funcionários para utilizar o sistema RFID e suporte de manutenção caso ocorra problemas técnicos.

No sistema RFID do hospital B há integração com outras TI, por meio do sistema ERP, e a entrevistada identificou alguns benefícios da adoção da RFID nas operações, não só da farmácia, mas em todo o hospital. A avaliação entre os benefícios antes e depois da implantação da tecnologia pode ser vista nas pontuações na Tabela 7 (conforme escala apresentada no item 2):

Tabela 7 - Benefícios hospital B– avaliação

Antes	Depois
(1) Redução dos custos de mão-de-obra para leituras manuais.	(4) Redução dos custos de mão-de-obra para leituras manuais.
(3) Maiores níveis de precisão de inventário.	(5) Maiores níveis de precisão de inventário.
(4) Possibilita a rastreabilidade	(5) Possibilita a rastreabilidade
(3) Melhor granularidade dos dados	(4) Melhor granularidade dos dados
(2) Menor necessidade de integração de sistemas internos	(3) Menor necessidade de integração de sistemas internos
(4) Maiores níveis de rastreabilidade e visibilidade dos produtos.	(5) Maiores níveis de rastreabilidade e visibilidade dos produtos.
(3) Eliminação de processos manuais e trabalho devido a leituras repetitivas	(5) Eliminação de processos manuais e trabalho devido a leituras repetitivas
(3) Elimina tempo envolvido nos processos de reetiquetagem.	(3) Elimina tempo envolvido nos processos de reetiquetagem.

Fonte: Os autores

A entrevistada assinalou, também, os benefícios percebidos no rastreamento dos produtos consignados, e seriam: aumento da eficiência operacional e controle da armazenagem dos objetos. Ao ser questionada se outra tecnologia era utilizada antes da implantação da RFID, a E2 afirmou que utilizava o código de barras, com uma sequência numérica, na identificação do produto. Mesmo com a implantação do novo sistema, o código de barras ainda é utilizado, enviado por integração, e impresso na etiqueta RFID. Por fim, a E2 declarou que não há novos projetos de implantação da tecnologia RFID no hospital B.

## 5. Conclusão

A RFID é uma tecnologia que está sendo adotada por empresas que buscam principalmente a rastreabilidade, por meio da identificação dos objetos nos seus processos, facilitando a rotina dos seus funcionários por meio da transmissão e troca de informações, ocasionando melhorias na gestão. Comparada a outras TIs, como no caso o código de barras, a RFID tem obtido mais vantagens. Por consequência, tem substituído o código de barras, como no hospital A. O hospital B não realizou essa substituição plena, pois adotou a RFID em conjunto com o código de barras, o que ocorre algumas vezes na adoção da RFID.

Verificou-se a tecnologia como um tipo de prevenção de perdas em uma das operações analisadas pelo hospital A. A perda de material e fluxo de informação citada na literatura foi confirmada com o controle da refrigeração de equipamentos que possuem outros medicamentos

em seu interior que necessitam de uma temperatura dentro dos limites ideais. Logo, com um sistema de monitoramento e alerta, consegue-se evitar perdas do material e perdas financeiras. O cenário positivo se confirma com o fato do hospital A possuir um projeto novo cujo objetivo é criar uma arquitetura de RFID. O hospital B ainda não possui novos projetos, pois a implantação da tecnologia na empresa ainda é recente, o foco é customizar algumas melhorias no projeto atual e obter mais informações sobre o seu uso.

A RFID apresenta dificuldades, que foram identificadas na pesquisa de campo, como a complexidade do sistema encontrada nos dois hospitais, assim como a mudança da rotina do hospital A. Apesar do treinamento utilizado, sabe-se que a tecnologia possui suas especificidades, e não é muito simples de aprender. As empresas devem investir em treinamento não somente dos usuários, mas também dos seus colaboradores de TI, a fim de responder rapidamente as demandas internas de aprendizado do sistema, para que os resultados da implantação não sejam comprometidos. Adicionado a isso, a consequência de uma mudança de rotina leva a novos processos, nos quais se reorganiza pessoal e demais recursos de uma empresa. Considerando-se que os processos em um ambiente hospitalar são bastante diversificados, e que o uso não se limita as aplicações que atendam somente os pacientes, mas como observado no texto, em equipamentos e insumos, é preciso que a instituição planeje sua implantação previamente e se organize para o uso dessa TI.

Entende-se que novos estudos, com uma amostra maior, com novos temas, como a avaliação da RFID, dos seus resultados econômicos, em hospitais e em outros setores podem ser realizados, contribuindo para o enriquecimento da discussão na academia, e para novas análises e avaliações prévias e posteriores à implantação da RFID para as empresas.

## REFERÊNCIAS

ADAME, Toni; BEL, Albert; CARRERAS, A.\Anna; MELIÀ-SEGUÍ, Joan.; OLIVER, Miquel; POUS, Rafael. CUIDATS: An RFID-WSN hybrid monitoring system for smart health care environments. **Future Generation Computer Systems**, v.78, p. 602–615, 2017.

ALÁSTICO, Gabriel Pedro; TOLEDO, José Carlos. Acreditação Hospitalar : Proposição de roteiro para implantação. **Gestão & Produção**, v.20, n.4, p. 815-831, 2013.

ARAUJO, Marcus Vinicius de F.; OLIVEIRA, Uanderson R.; MARINS, Fernando; MUNIZ JR., Jorge. Cost Assessment and Benefits of using RFID in Reverse Logistics of Waste Electrical & Electronic Equipment (WEEE). **Procedia Computer Science**, v.55, p. 688–697, 2015.

CHENG, Chun-Hung.; KUO, Yong-Hong. RFID analytics for hospital ward management. **Flexible Services and Manufacturing Journal**, v.28, n.4, p. 593–616, 2016.

DRESCH, Aline; LACERDA, Daniel Pacheco; MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. Uma Análise Distintiva entre o Estudo de Caso, A Pesquisa-Ação e a Design Science Research. **Revista Brasileira de Gestão e Negócios**, v.17, n.56, p. 1116–1133, 2015.

DUROC, Yvan; KADDOUR, Darine. RFID potential impacts and future evolution for green projects. **Energy Procedia**, v.18, p. 91–98, 2012.

FAN, Kai; JIANG, Wei; LI, Hui; YANG, Yintang. Lightweight RFID Protocol for Medical Privacy Protection in IoT. **IEEE Transactions on Industrial Informatics**, v.99, p. 1–11, 2017.

GAYNOR, Mark; WATERMAN, Jason. Design framework for sensors and RFID tags with healthcare applications. **Health Policy and Technology**, v.5, n.4, p. 357–369, 2016.

GRAY, David E. **Pesquisa no Mundo Real**. 2ª. ed. São Paulo: Penso, 2012.

HWANG, Yensoo; YOON, Dukyong; AHN, Eun Kyoung; HWANG, Hee; PARK, Rae Woong. Provider risk factors for medication administration error alerts: analyses of a large-scale closed-loop medication administration system using RFID and barcode. **Pharmacoepidemiology and drug safety**, v.25, n.2, p. 1387–1396, 2016.

KHALID, Marrium; AFZAAL, Hamra; HASSAN, Shoaib; ZAFAR, Nazir Ahmad. Analysis and Formal Model of RFID- Based Patient Registration System. **International Journal of Advanced Computer Science and Applications**, v.8, n.11, p. 492–498, 2017.

KUMAR, Ashok; GUPTA, Ritu; GUPTA, Brij Mohan. A Scientometric Assessment of Global Publication Output on RFID with Reference to India During 2006-15. **Journal of Library & Information Technology**, v.36, n.4, p. 205–211, 2016.

MEDICI, André. **A crise e o setor saúde no Brasil, 2017**. Disponível em:  
<<http://portalhospitaisbrasil.com.br/artigo-a-crise-e-o-setor-saude-no-brasil/>>. Acesso em: 27 mar. 2018.

NASSAR, Victor.; VIEIRA, Milton Luiz Horn. A aplicação de RFID na logística : um estudo de caso do Sistema de Infraestrutura e Monitoramento de Cargas do Estado de Santa Catarina. **Gestão & Produção**, v.21, n.3, p. 520–531, 2014.

OLIVEIRA, Jean Carlo; PINOTTI, Milton Augusto; LOPO, Wallace Nóbrega. Avaliação da implantação da tecnologia RFID no setor de beneficiamento de uma indústria têxtil. **Revista Espacios**, v.38, n.17, p. 17, 2017.



OLIVEIRA, Victor Hugo Mazon de; SERRA, Sheyla Mara Baptista. Controle de obras por RFID: sistema de monitoramento e controle para equipamentos de segurança no canteiro de obras. **Ambiente Construído**, v.17, n.4, p. 61–77, 2017.

OLIVEIRA, Victor Nassar Palmeira. **Processo interativo com rfid para a administração de medicamentos aos pacientes**. 2017. 193p. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Comunicação e Expressão, Programa de Pós-Graduação em Design, Florianópolis.

PÉREZ, María Martínez; GONZÁLEZ, Guillermo Vázquez; DAFONTE, Carlos. Evaluation of a Tracking System for Patients and Mixed Intravenous Medication Based on RFID Technology. **Sensors**, v.16, n.12, p. 1-15, 2016.

PIVOTO, D. A.; IRION, C. **Aplicabilidade do RFID no Meio Hospitalar, 2017**. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação em Engenharia Clínica e Engenharia Biomédica)- Instituto Nacional de Telecomunicações - INATEL, 2017.

PORTAL LÄNK. **Hospital Moinhos de Vento inova com RFID para gerenciar OPMEs, 2016**. Disponível em: <<http://www.portallank.com.br/sustentabilidade-e-saude/melhores-praticas/hospital-moinhos-de-vento-inova-com-tecnologia-rfid-para-gerenciamento-de-opmes/>>. Acesso em: 02 abr. 2018.

RAHMAN, Farzana; BHUIYAN, Md Zakiru Alam; AHAMED, Sheikh Iqbal. A privacy preserving framework for RFID based healthcare systems. **Future Generation Computer Systems**, v.72, p. 339–352, 2017.

SHIN, Shin; EKSIUGLU, Burak. Effects Of RFID Technology On Efficiency And Profitability In Retail Supply Chains. **The Journal of Applied Business Research**, v.30, n.3, p. 633–646, 2014.

SHIREHJINI, Ali Asghar Nazari; YASSINE, Abdulsalam; SHIRMOHAMMADI, Shervin. Equipment location in hospitals using RFID-based positioning system. **IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine**, v.16, n.6, p. 1058–1069, 2012.

SUN, Chunling. Application of RFID Technology for Logistics on Internet of Things. **AASRI Procedia**, v.1, p. 106–111, 2012.

Tsay, Li-Shiang, Avery Williamson, and Seunghyun Im. Framework to build an intelligent RFID system for use in the healthcare industry. **Conference on Technologies and Applications of Artificial Intelligence**, TAAI 2012. VENKATESH, V.; ALOYSIUS, J. A.; HOEHLE, H.; BURTON, S. Design and evaluation of auto-id enabled shopping assistance artifacts in customers' mobile phones: two retail store laboratory experiments. **MIS Quarterly**, v.41, n.1, p. 83-113, 2017.

WICKRAMASINGHE, Asanga; RANASINGHE, Damith C.; FUMEAUX, Christophe; HILL, Keith D.; VISVANATHAN, Renuka. Sequence Learning with Passive RFID Sensors for Real Time Bed-exit Recognition in Older People. **IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics**, v.21, n.4, p. 917–929, 2016.

XIE, Jiawen; WANG, Minli; TAN, Jie. A Novel Method to Evaluate the RFID System Reliability. **Procedia Engineering**, Beijing, China, v.174, p. 465–469, 2017.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 5ª. ed. São Paulo: Bookman, 2015.

ZHU, Xiaowei; MUKHOPADHYAY, Samar K.; KURATA, Hisashi. A review of RFID technology and its managerial applications in different industries. **Journal of Engineering and Technology Management**, v.29, n.1, p. 152–167, 2012.