

MINISTÉRIO DA SAÚDE
GRUPO HOSPITALAR CONCEIÇÃO
CENTRO DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA E PESQUISA EM SAÚDE – ESCOLA GHC
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ – FIOCRUZ
INSTITUTO DE COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA EM SAÚDE - ICICT

IDENTIFICAÇÃO POR RADIOFREQUÊNCIA: TECNOLOGIA
INTELIGENTE, HOSPITAL EFICIENTE, QUALIDADE E SEGURANÇA
PARA O PACIENTE

ANDRÉ MENA ÁVILA

ORIENTADORA: VERALICE MARIA GONÇALVES

PORTO ALEGRE

2012

ANDRÉ MENA ÁVILA

**IDENTIFICAÇÃO POR RADIOFREQUÊNCIA: TECNOLOGIA
INTELIGENTE, HOSPITAL EFICIENTE, QUALIDADE E
SEGURANÇA PARA O PACIENTE**

**Trabalho apresentado como pré-
requisito de conclusão do Curso de
Especialização em Informação Científica
e Tecnológica em Saúde.**

ORIENTADORA: VERALICE MARIA GONÇALVES

PORTO ALEGRE

2012

À Vanessa, Carolina e Arthur pelo incentivo constante e compreensão pelos momentos de ausência para estudo e realização das atividades do curso.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo realizar um estudo sobre a aplicação da tecnologia de identificação por radiofrequência (RFID – Radio Frequency Identification) e propor sua implementação no Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA). O propósito é o de possibilitar a identificação correta dos pacientes, sem a necessidade de contato físico por toda equipe assistencial, o seu rastreamento e localização em tempo real, com alertas para segurança de pacientes como recém nascidos ou com doença mental, a identificação de medicamentos e bolsas de sangue e hemoderivados para prevenir e reduzir a ocorrência de erros de administração, perda ou roubo. Além disso, controlar de forma automatizada a temperatura das geladeiras com sensor térmico, possibilitando melhoria na qualidade da assistência e segurança em conformidade com as metas internacionais de segurança do paciente definidas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) que resultaram no documento “Soluções para a Segurança do Paciente”. Para tanto, foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados de informações em saúde para levantamento dos estudos realizados e em sites especializados na tecnologia de identificação por radiofrequência para pesquisa documental e aquisição de conhecimentos.

Palavras-chave: Erros de Medicação, Identificação por Radiofrequência, Assistência à Saúde, Segurança do Paciente, Tecnologia sem Fio, Transfusão de Sangue, Transporte de Pacientes.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Aplicações RFID	17
Figura 2 - Etiqueta passiva	19
Figura 3 - Impressora de etiquetas passivas RFID	19
Figura 4 - Etiqueta ativa com sensor térmico	19
Figura 5 - Leitor Móvel RFID	20
Figura 6 - Leitor RFID integrado ao iPhone/iPod	21
Figura 7 - Leitor RFID integrado a Smartphone / Tablet com Android.....	21
Figura 8 - Leitor fixo RFID	21
Figura 9 - Antena porta.....	22
Figura 10 - Antena RFID.....	22
Figura 11 - Funcionamento proposto HCPA.....	24
Figura 12 - Funcionamento antena rastreamento localização	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Cinco certos (“five rights”) à administração de medicamentos.....	12
Tabela 2 - Exemplos de erros na identificação do paciente	12
Tabela 3 - Tipos de etiquetas	18
Tabela 4 - Comparativo entre RFID e Código de Barras	25
Tabela 5 - Resultado da pesquisa bibliográfica	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGH	Aplicativo de Gestão Hospitalar
AGHU	Aplicativo de Gestão dos Hospitais Universitários
BVS	Biblioteca Virtual em Saúde
HCPA	Hospital de Clínicas de Porto Alegre
JCI	Joint Commission International
LILACS	Literatura Latino-Americana de Ciências da Saúde
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MEC	Ministério da Educação
MEDLINE	Medical Literature Analysis and Retrieval System Online
OMS	Organização Mundial da Saúde
RFID	Radio Frequency Identification
RTLS	Real-Time Location System
SciELO	Scientific Eletronic Library Online
SUS	Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 OBJETIVOS.....	10
2.1 OBJETIVO GERAL.....	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
3 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	11
3.1 O QUE É RFID?.....	16
3.2 APLICAÇÕES.....	16
3.3 COMPONENTES BÁSICOS DE UM SISTEMA RFID.....	17
3.3.1 Etiqueta (tag ou transponder).....	17
3.3.2 Leitor.....	20
3.3.3 Antena.....	21
3.3.4 Software mediador (middleware).....	22
3.4 PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO.....	23
3.5 RFID X CÓDIGO DE BARRAS.....	24
4 METODOLOGIA.....	26
5 RESULTADOS.....	28
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
REFERÊNCIAS.....	32

1 INTRODUÇÃO

Os pacientes em atendimento nos estabelecimentos de saúde estão suscetíveis à ocorrência de eventos adversos, muitas vezes por erros evitáveis, não intencionais, por profissionais que podem não estar de acordo com as políticas e processos de qualidade e segurança definidos, ou por não estarem capacitados para o desenvolvimento de suas atividades. Esta situação pode resultar em danos aos pacientes, como a ampliação do seu período de internação, complicações como infecções e em alguns casos até mesmo o óbito. Os eventos adversos ocorrem em alguns casos pela identificação inadequada do paciente, sendo realizada a administração de medicamentos ou bolsas de sangue e hemoderivados que não foram prescritas para o paciente, inclusive medicamentos de alta vigilância e alto custo.

A motivação para realização desse trabalho deve-se a minha participação junto ao Programa QUALIS, grupo de trabalho no Hospital de Clínicas de Porto Alegre que tem atuado na melhoria dos processos de segurança e qualidade do cuidado aos pacientes e nas adequações necessárias para que a instituição fortaleça a cultura da qualidade e possa obter a acreditação internacional pela Joint Commission International (JCI).

Para realização do tratamento, os pacientes muitas vezes necessitam deslocar-se dentro da instituição para realização de procedimentos sendo necessário o registro no prontuário do local para onde o paciente está sendo levado, mas o profissional de saúde pode não realizar o registro ou o destino ser diferente daquele que registrado no prontuário do paciente, tornando-se desconhecido pela equipe assistencial. Além disso, pacientes como recém nascidos ou com doença mental, necessitam de controle de transporte mais rígido para saída da unidade em que estão em atendimento de forma a ter sua segurança garantida e o conhecimento de toda equipe a qualquer momento de onde se encontram.

Os medicamentos ou bolsas de sangue e hemoderivados necessitam de refrigeração para seu armazenamento e dependem da instalação de termômetros e do controle e registro manual da temperatura das geladeiras, pela equipe de enfermagem que momentaneamente deixa de prestar assistência ao paciente.

Considerando a tecnologia como uma aliada à melhoria dos processos, foi realizado um estudo sobre a aplicação da tecnologia de identificação por radiofrequência (RFID) e propor sua implementação no Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar um estudo sobre a aplicação da tecnologia de identificação por radiofrequência (RFID) para propor sua implementação no Hospital de Clínicas de Porto Alegre para possibilitar a identificação dos pacientes, dos medicamentos e bolsas de sangue e hemoderivados e o controle automatizado de temperatura das geladeiras.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Possibilitar a identificação do paciente sem necessidade de contato físico de todos os profissionais da equipe assistencial com informações do prontuário, possibilitando o seu rastreamento e localização em tempo real, com alertas para segurança de pacientes recém-nascidos ou com doença mental;
- Possibilitar a identificação dos medicamentos e bolsas de sangue e hemoderivados para prevenir e reduzir a ocorrência de erros de administração, assim como, evitar a perda ou roubo de medicamentos controlados, de alta vigilância e alto custo;
- Possibilitar o controle automatizado de temperatura das geladeiras com sensor térmico mantendo o foco dos profissionais de enfermagem na assistência aos pacientes.

3 CONTEXTUALIZAÇÃO

O Hospital de Clínicas de Porto Alegre tem atuado na melhoria contínua dos processos de segurança e qualidade do cuidado prestado aos pacientes, criando a cultura da qualidade na instituição e adotando as metas de segurança definidas pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

Mesmo com a cultura da qualidade, os pacientes estão sujeitos a erros humanos, não intencionais, decorrentes da sua identificação incorreta ou de erros na administração de medicamentos, bolsas de sangue e hemoderivados que podem causar danos resultando na ampliação do seu período de internação e outras complicações como infecções, em alguns casos até mesmo ao óbito e poderiam ser evitados.

Segundo a Organização Mundial de Saúde, WHO (2008), esses danos podem ser incapacitantes, com sequelas permanentes, além de levar ao aumento do custo e da permanência hospitalar e, até mesmo, resultar em morte prematura como consequência direta das práticas em saúde inseguras.

Segundo o National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention, NCCMERP (2012), erro de medicação é definido como:

Um erro de medicação é qualquer evento evitável que pode causar ou conduzir ao uso inadequado de medicação ou dano ao paciente enquanto o medicamento está sob o controle do profissional de saúde, paciente ou consumidor. Tais eventos podem estar relacionados à prática profissional, aos produtos para o cuidado à saúde, procedimentos e sistemas, incluindo prescrição, comunicação da prescrição; rotulagem dos produtos, embalagem e nomenclatura, composição, dispensação, distribuição, administração, educação, monitoramento e uso.

Dentre as principais recomendações apresentadas pela American Society of Hospital Pharmacists (ASHP) destacadas por Cassiani et al. (2005) para evitar erros na medicação estão: informatização do sistema (prescrição, dispensação, distribuição do medicamento); uso do código de barras nos processos de medicação e na identificação do paciente.

O sistema de informação elaborado com vista à segurança do paciente tem o objetivo de evitar a ocorrência de erros e identificar aqueles que realmente ocorrem de forma a minimizar seus impactos.

Uma das recomendações do Institute for Safe Medication Practices (ISMP, 1999) para redução nos erros de medicação é o uso dos “cinco certos” (“five rights”) à administração de medicamentos conforme tabela abaixo:

Tabela 1 – Cinco certos (“five rights”) à administração de medicamentos

-
- Paciente certo;
 - Medicamento certo;
 - Dose certa;
 - Via certa;
 - Horário certo.
-

A tecnologia de identificação por radiofrequência proposta nesse estudo é uma alternativa que vem ao encontro dessa cultura de prevenção na assistência e eficiência, apoiando a instituição à melhoria da qualidade, segurança e satisfação do paciente, assim como, na redução de custos.

Segundo Franco et al. (2010), “a pulseira de identificação do paciente deve ser utilizada para certificar se o paciente a ser medicado está correto, não se deve somente chamá-lo pelo nome, mas também conferir seu nome na pulseira”.

Segundo Murphy (2011), o fator mais importante em incidentes com erros de transfusão de sangue é o erro na identificação do paciente conforme exemplos listados na tabela abaixo:

Tabela 2 - Exemplos de erros na identificação do paciente

-
- O paciente (consciente) não é convidado a indicar o seu nome (e data de nascimento), e estes não são confrontados com os mesmos detalhes na pulseira e outra documentação, como a prescrição médica;
 - O paciente não está usando uma pulseira de identificação;
 - Os dados do paciente sobre a pulseira são ilegíveis;
 - A equipe não verificou os detalhes sobre a pulseira;
 - A equipe confia na auto identificação do paciente;
 - Um identificador substituto como o número do leito é usado para identificar o paciente.
-

Deve-se considerar como uma forma automática de identificação um conjunto mínimo de informações do paciente como: nome completo, número do prontuário, alergias, etc. e deve ser aplicada em conjunto com a identificação atual por código de barras, pois existem aplicações em que o código de barras pode ser considerado mais vantajoso, além disso, por sua melhor implementação no HCPA, ambas as tecnologias devem conviver até que seja atingida a maturidade da tecnologia RFID, não devendo ser considerada a solução ideal, pois é preciso aproveitar as melhores vantagens de ambas as tecnologias de forma a compor uma solução ideal para cada realidade dentro da instituição.

Código de Barras é atualmente a tecnologia de identificação automática mais utilizada. Uma desvantagem é que o código de barras tem de situar-se dentro da linha de visão do scanner. Esta pode ser uma restrição em alguns cenários clínicos, tais como salas de operações. Etiquetas de identificação por radiofrequência (RFID) usam pequenos chips com uma antena que se comunicam através de distâncias curtas com um leitor. Eles não necessitam da "linha de visão" e, portanto, tem uma vantagem sobre a utilização de códigos de barras em algumas situações clínicas. RFID é cada vez mais utilizado na indústria, e seu custo está caindo rapidamente (MURPHY; STANWORTH; YAZER, 2011).

Devido à importância da privacidade e segurança das informações dos pacientes, o armazenamento dessas informações no chip RFID deve ser criptografado, com algoritmos que possam garantir que os acessos a essas informações sejam realizados somente pelo profissional de saúde habilitado para tal, evitando a violação e o uso inadequado das informações dos pacientes por acessos indevidos.

De acordo com os objetivos propostos no trabalho, o uso da tecnologia RFID apoiaria no atendimento das seguintes metas de segurança da OMS citadas abaixo:

- **Meta 1 – Identificar os pacientes corretamente**

Visa à correta identificação do paciente para assegurar que o paciente receba o tratamento correto, conforme suas necessidades. A identificação deve ser obrigatoriamente conferida junto ao paciente antes de cada administração de medicamento, sangue ou hemoderivados, antes da coleta e da realização de exames e antes da realização de tratamentos invasivos ou procedimentos.

- **Meta 3 – Melhorar a segurança de medicamentos de alta vigilância**

Visa à adoção de estratégias para reduzir o risco de eventos adversos relacionados a medicações de alta vigilância.

O PROQUALIS, Centro Colaborador para Segurança do Paciente, com base nas estratégias do Programa da Organização Mundial da Saúde (OMS) – Soluções para

Segurança do Paciente divulgou iniciativas para segurança do paciente em hospitais brasileiros voltadas para prevenir ou reduzir o risco de dano ao paciente decorrente do processo de cuidado de saúde inseguro. Abaixo se encontram aquelas relacionadas ao estudo e que consistem em (PROQUALIS, 2009):

1. Gerenciar medicamentos com aparência ou com nomes parecidos

Uma causa comum de erro de medicação é a confusão gerada por medicamentos com nomes parecidos e/ou embalagens com aparência semelhante.

2. Identificar o paciente

As falhas na correta identificação do paciente levam com frequência a erros de medicação, de transfusão de hemoderivados, à realização de procedimentos no paciente errado e a alta de bebês com a família errada. Para minimizar esse problema devem ser utilizadas estratégias e intervenções simples para identificação dos pacientes ou dos bebês.

3. Garantir a adequação da medicação em todo o processo de cuidado

Erros de medicação são uma das causas mais frequentes de incidentes que levam a dano ou à morte de pacientes. Deve ser constituído um processo para prover medicamentos corretos aos pacientes em todos os momentos do cuidado de saúde.

Para controle da administração de medicamentos aos pacientes com a pulseira inteligente, a integração do prontuário eletrônico com a nova tecnologia possibilitará a identificação dos medicamentos prescritos para o paciente. Desta forma, as informações do nome do medicamento, a dosagem, a via, o horário e o número do leito estarão disponíveis na beira do leito e será informado no leitor de RFID a lista de quais medicamentos devem ser administrados com a verificação daqueles efetivamente administrados. A tecnologia possibilitará que, para aqueles medicamentos identificados com etiquetas inteligentes, seja realizada a verificação se o medicamento foi prescrito para o paciente, emitindo alerta caso o profissional esteja com ele próximo ao paciente e o medicamento não tenha sido prescrito.

Com a aplicação da tecnologia RFID, a localização física em tempo real (RTLS) dos pacientes com a pulseira de identificação RFID será possível, auxiliando a equipe assistencial na identificação dos pacientes que estão internados na unidade e também daqueles que estão ausentes realizando exames ou procedimentos cirúrgicos. Para isso,

devem ser definidos locais para instalação das antenas para registro da localização dos pacientes integrando essa informação no prontuário eletrônico do paciente.

Quando há necessidade de transferência dos pacientes, é possível definir junto aos gestores do Sistema Único de Saúde (SUS), padrões e informações mínimas necessárias, assim como infraestrutura, para facilitar e auxiliar o processo de cuidado dos pacientes entre as instituições, de forma que a assistência aos pacientes seja realizada com segurança e qualidade.

A instalação de antenas no acesso de unidades como maternidade, internação neonatal / pediátrica, psiquiatria, permitirá a implementação de alertas nessas unidades de forma a garantir o controle e a segurança da circulação e saída desses pacientes das unidades.

A tecnologia RFID também deve ser considerada em conjunto com sensores para controle da variação da temperatura das geladeiras que armazenam medicamentos, bolsas de sangue, etc. Desta forma, garantirá o controle automatizado com o uso do sensor para envio e registro da informação e com a possibilidade de emissão de alertas, eliminando a dependência de controle manual da temperatura pela equipe assistencial.

Para possibilitar a identificação das bolsas de sangue e hemoderivados e evitar perdas dentro da instituição, as etiquetas inteligentes RFID devem ser fixadas às bolsas de sangue e hemoderivados e antenas devem ser instaladas em locais estratégicos para controle em tempo real de sua localização com a informação integrada ao sistema de gestão do HCPA. Com a tecnologia será possível verificar antes da transfusão se a bolsa de sangue e de hemoderivados foi prescrita para o paciente, com a sinalização no prontuário eletrônico do paciente caso não exista prescrição da transfusão para ele.

O HCPA poderá buscar um acordo de cooperação entre o Ministério da Educação (MEC) e o Ministério de Ciência e Tecnologia e Inovação (MCTI) para viabilizar os investimentos necessários para implantação da tecnologia. Dessa forma, a implantação da tecnologia RFID no HCPA poderá ser também realizada nos demais Hospitais Universitários vinculados ao MEC que estão realizando a implantação do Aplicativo de Gestão para Hospitais Universitários (AGHU), desenvolvido de forma colaborativa com base no modelo de gestão do HCPA e do Aplicativo de Gestão Hospitalar (AGH) da instituição.

Essa parceria possibilitaria o uso dessa tecnologia pioneira nos 46 hospitais universitários vinculados ao MEC, garantindo melhoria na qualidade e segurança para

os pacientes do Sistema Único de Saúde (SUS), eficiência na gestão com a otimização dos recursos e melhoria dos processos, possibilitando redução de custos e mais investimentos nessas instituições.

3.1 O QUE É RFID?

A tecnologia de identificação por radiofrequência (RFID) é baseada no uso de ondas eletromagnéticas de radiofrequência, sem fios, para identificar, rastrear, localizar e gerenciar produtos, documentos ou pessoas, sem a necessidade de contato e de um campo visual através da comunicação dos dados de identificação.

A RFID, tecnologia de identificação por radiofrequência, promete trazer grandes ganhos para as empresas. Tem sido utilizada primordialmente com o objetivo de reduzir a quantidade de tempo e mão-de-obra necessária para inserir e melhorar a exatidão dos dados, proporcionando agilidade e confiança no rastreamento do produto por todo o processo. A RFID possibilita a melhoria das práticas de reabastecimento, agilidade na leitura de itens sem proximidade do leitor, além da leitura simultânea de cerca de mil itens em apenas um segundo, propiciando melhorias na produtividade, rastreabilidade, otimização de mão-de-obra e redução de custos (SAGULA, 2012).

3.2 APLICAÇÕES

A tecnologia de identificação por radiofrequência pode ser usada para uma grande quantidade de aplicações, alguns exemplos são apresentados conforme figura abaixo:



Figura 1 - Aplicações RFID

3.3 COMPONENTES BÁSICOS DE UM SISTEMA RFID

Em um sistema RFID básico existem quatro componentes fundamentais que são necessários para possibilitar a transmissão dos dados. Os componentes são a etiqueta, o leitor, a antena e o middleware, encontram-se descritos logo abaixo.

3.3.1 Etiqueta (tag ou transponder)

A etiqueta inteligente RFID é um microchip ligado a uma antena que é embalado em uma forma que ele pode ser aplicado a um objeto. A etiqueta capta sinais de radiofrequência e envia sinais para um leitor. A etiqueta inteligente contém um número serial único, mas pode ter outras informações, tais como o número do prontuário do paciente, nome completo, alergias entre outras informações e podem ter um código de barras impresso nelas. Podem ser ativas ou passivas.

Etiqueta passiva: etiqueta RFID sem a fonte de energia e transmissor. Quando as ondas de rádio do leitor chegam à antena do chip, a energia é convertida pela antena em eletricidade que pode ligar o microchip na etiqueta. A etiqueta é capaz de enviar de volta informações armazenadas no chip.

Etiqueta ativa: possui um transmissor para enviar de volta informações, ao invés de refletir de volta um sinal do leitor, como uma etiqueta passiva faz. A maioria das etiquetas ativas usa uma bateria para transmitir um sinal a um leitor. No entanto, algumas etiquetas podem captar a energia de outras fontes.

Para o uso no HCPA, a etiqueta passiva é a mais adequada, pois atende as necessidades propostas e possui custo inferior, com exceção para os sensores de variação de temperatura que devem usar etiquetas ativas.

Tabela 3 - Tipos de etiquetas

	Passiva	Ativa
Distância	Até 10 m	Até 50 m
Fonte de Energia	Transmitida pelo leitor	Bateria interna ou Transmitida pelo leitor
Multi leitura	3000 etiquetas	1000 etiquetas
Sensor (temp., etc)	Não	Sim
Vida útil	Ilimitada	3 a 5 anos (limitada pela bateria)
Custo	Médio	Alto
Tamanho	Pequena	Grande

Exemplos

Identificação,
rastreamento e
localização (pessoas,
documentos, produtos,
equipamentos), smart
cards

Logística (container)



Figura 2 - Etiqueta passiva

Para impressão das etiquetas inteligentes, será necessária a aquisição de impressoras com a funcionalidade de impressão de etiquetas RFID passivas semelhantes às usadas para impressão de etiquetas na instituição, o que facilitará seu uso na instituição.



Figura 3 - Impressora de etiquetas passivas RFID



Figura 4 - Etiqueta ativa com sensor térmico

3.3.2 Leitor

O leitor é um dispositivo usado para se comunicar com as etiquetas RFID. O leitor tem uma ou mais antenas, que emitem ondas de rádio e recebem sinais de volta da etiqueta.



Figura 5 - Leitor Móvel RFID

Existem dispositivos que permitem a integração do leitor RFID a smartphones / tablets com Android ou iPhone e iPod, possibilitando redução no investimento com leitores disponibilizando de forma compartilhada entre os profissionais das equipes de assistência.

Recentemente a Apple teve concedida a patente para incorporação de um leitor de etiquetas RFID para dispositivo portátil com tela de toque (touch screen), o que indica que em breve o leitor de RFID deve estar disponível em seus produtos e conseqüentemente nos produtos de seus concorrentes, integrando assim a convergência digital já ocorrida com outras tecnologias sem fio como Bluetooth e Wi-Fi, desmistificando e popularizando a tecnologia RFID.

Segundo o USPTO, US Patent & Trademark Office (2009), a incorporação eficiente de circuitos RFID dentro dos circuitos da tela de toque (touch screen) foi divulgada. A antena de RFID pode ser colocada na tela de toque, de modo que a tela de toque pode agora adicionalmente funcionar como uma etiqueta RFID.



Figura 6 - Leitor RFID integrado ao iPhone/iPod



Figura 7 - Leitor RFID integrado a Smartphone / Tablet com Android



Figura 8 - Leitor fixo RFID

3.3.3 Antena

A antena é o elemento condutor que permite à etiqueta enviar e receber dados. Etiquetas passivas de baixa e alta frequência costumam ter uma antena em espiral que casa com a antena em espiral do leitor para formar um campo

magnético. Os leitores também têm antenas que são utilizadas para emitir ondas de rádio. A energia de radiofrequência da antena do leitor é captada pela antena e utilizada para ligar o microchip, que muda a carga elétrica na antena para refletir seus próprios sinais.



Figura 9 - Antena porta



Figura 10 - Antena RFID

3.3.4 Software mediador (middleware)

No mundo do RFID, este termo é geralmente usado para se referir ao software que reside em um servidor entre os leitores e aplicações corporativas. O software mediador é usado para filtrar os dados e passar apenas a informação útil para aplicações empresariais. Alguns softwares mediadores também podem ser usados para gerenciar os leitores em uma rede.

Uma proposta de software mediador que poderá ser usado é o Fosstrak, software livre (open source) em linguagem Java, de conhecimento pela equipe de desenvolvimento de tecnologia da informação do HCPA.

3.4 PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

O princípio de funcionamento do sistema RFID segue conforme descrito abaixo:

1. A etiqueta é ativada ao passar por um campo de radiofrequência gerado por um leitor ou por uma antena.
2. A etiqueta envia uma resposta com a informação do seu identificador único.
3. A antena ou o leitor detecta a resposta e envia os dados para o software mediador.
4. O software mediador realiza a integração ao sistema de gestão e envia as informações contidas na etiqueta.

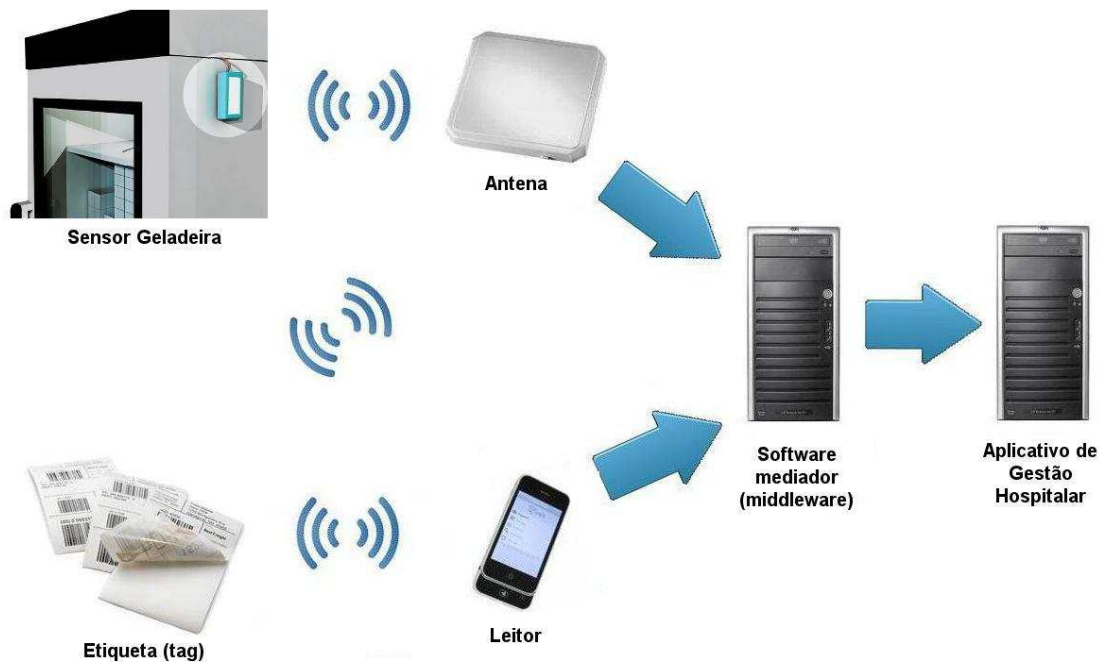


Figura 10 - Princípio de funcionamento sistema RFID



Figura 11 - Funcionamento proposto HCPA



Figura 12 - Funcionamento antena rastreamento localização

3.5 RFID X CÓDIGO DE BARRAS

A tecnologia de identificação por radiofrequência (RFID) deve ser considerada em conjunto com a identificação por código de barras, de forma a aproveitar as

vantagens que ambas as tecnologias possuem para compor a melhor solução para o HCPA conforme comparativo abaixo:

Tabela 4 - Comparativo entre RFID e Código de Barras

	RFID	Código de Barras
Alteração de dados	Sim	Não (somente leitura)
Identificação simultânea	Vários de uma só vez	Leitura de um por vez
Segurança dos dados	Mínima a altamente segura	Mínima
Precisão	Sem intervenção humana	Depende de intervenção humana
Possibilidade de erros	Elimina	Maior
Capacidade de armazenamento	64 KB	Linear (8 a 30 caracteres) 2D (até 7200 números)
Custo	Médio (passiva) / Alto (ativa)	Baixo
Vida útil	Indefinido	Curto
Distância para leitura	Sem necessidade de contato ou linha de visão	Linha de visão
Interferência potencial	Ambientes ou campos que afetam transmissão por radiofrequência	Barreiras visuais como objetos colocados entre o código de barras e o leitor

4 METODOLOGIA

O presente estudo classifica-se como descritivo com base bibliográfica que busca a produção do conhecimento sobre a realidade do processo de segurança e qualidade na assistência e nos cuidados prestados aos pacientes com uso da tecnologia de identificação por radiofrequência (RFID).

Para a definição da metodologia considerando que o tema em estudo é restrito e apresenta uma quantidade limitada de estudos realizados, foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica com uma sequência ordenada de procedimentos a seguir visando buscar a aproximação com o assunto abordado e a formulação do conhecimento necessário para desenvolvimento do estudo através da coleta de informações relevantes.

Reafirma-se a pesquisa bibliográfica como um procedimento metodológico importante na produção do conhecimento científico capaz de gerar, especialmente em temas poucos explorados, a postulação de hipóteses ou interpretações que servirão de ponto de partida para outras pesquisas (LIMA; MIOTO, 2007).

O procedimento inicial foi a definição do tema à elaboração do presente estudo motivado por minha atuação profissional com a identificação dos objetivos propostos pela verificação da necessidade de melhoria contínua nos processos para garantia da qualidade e segurança assistencial.

A partir do tema definido, o estudo teve sua continuidade com o levantamento dos artigos publicados relevantes e das bibliografias relacionadas através das bases de dados de informações em saúde como a Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e as fontes de informação de ciências da saúde em geral: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE), Literatura Latino-Americana de Ciências da Saúde (LILACS) e US National Library of Medicine (PubMed).

Os descritores em saúde usados foram: erros de medicação, identificação por radiofrequência, assistência à saúde, segurança do paciente, tecnologia sem fio, transfusão de sangue, transporte de pacientes.

Para pesquisa documental e aquisição de conhecimentos como conceitos, princípio de funcionamento e aplicações da tecnologia de identificação por radiofrequência, assim como, qualidade e segurança do paciente, foi realizada a pesquisa em sites como o RFID Journal e o PROQUALIS, livros e artigos

especializados. Para isso, foram consideradas publicações nos idiomas português e inglês.

O procedimento seguinte adotado foi a leitura exploratória para identificar os estudos cujas informações se mostravam relevantes para o tema abordado, seguido da seleção dos estudos relevantes encontrados para explicar, justificar e complementar a proposta de intervenção desenvolvida contextualizando a realidade do estudo relacionada as informações identificadas e obtidas em estudos realizados anteriormente.

Os dados foram organizados com o auxílio de recursos como tabelas e figuras para facilitar a compreensão e entendimento do tema proposto.

5 RESULTADOS

O desenvolvimento da proposta de implementação com base na identificação dos estudos pesquisados foi organizado de acordo com os itens descritos abaixo:

- Qualidade e segurança do paciente;
- Erros de medicação;
- Identificação do paciente (rastreamento e localização do paciente em tempo real);
- Identificação por radiofrequência.

Para pesquisa de informações sobre qualidade e segurança do paciente, foram realizadas pesquisas nos sites de entidades internacionais de referência sobre o assunto nos idiomas português e inglês como: World Health Organization (WHO), National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention (NCCMERP), Institute for Safe Medication Practices (ISMP) e o PROQUALIS.

Para pesquisa de informações sobre RFID, foram realizadas pesquisas nos sites de entidades internacionais de referência sobre o assunto nos idiomas português e inglês como o RFID Journal e no livro RFID Handbook, principal referência para aquisição de conhecimentos da tecnologia.

Na realização da pesquisa nas fontes de dados de informações em saúde para análise dos dados e verificação do relacionamento com o estudo proposto foram encontrados os artigos conforme tabela abaixo:

Tabela 5 - Resultado da pesquisa bibliográfica

Assunto / Título	Base	Crítérios	Total de Artigos	Idioma	Artigos Selecionados
“segurança do paciente”	BVS ¹	TC ² e IP ³	58	Português	12
“erros de medicação”	BVS ¹	TC ² e IP ³	109	Português	16
“identificação do paciente”	BVS ¹	TC ²	28	Português	2

“transfusion”, “safety”, “identification” e “patient”	PubMed	TC ² e PA ⁴	57	Inglês	13
“identificação por radiofrequência”	BVS ¹	TC ²	40	Inglês	6
“pesquisa bibliográfica”	SciELO	TB ⁵	5	Português	3

¹ Ciências da Saúde em Geral

² Texto completo

³ Idioma português

⁴ Publicados nos últimos 5 anos

⁵ Título no Brasil

Os artigos encontrados relacionados a fatores comportamentais, específicos a unidades hospitalares, tipos de pacientes ou diagnósticos, assim como, aqueles cuja abordagem estava relacionada ao processo de prescrição de medicamentos ou à ação após ocorrências de eventos adversos foram desconsiderados da seleção.

Após a leitura exploratória dos artigos, foram citados no presente estudo os 4 artigos abaixo que mostraram-se relevantes para complementar a contextualização:

- O sistema de medicação nos hospitais e sua avaliação por um grupo de profissionais (CASSIANI, Silvia Helena de Bortoli et al., 2005);
- Percepção da equipe de enfermagem sobre fatores causais de erros na administração de medicamentos (FRANCO, Juliana Nogueira et al., 2010);
- Transfusion practice and safety: current status and possibilities for improvement (MURPHY, M. F.; STANWORTH, S. J.; YAZER, M., 2011);

- Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica (LIMA, Telma Cristiane Sasso de; MIOTO, Regina Célia Tamasso, 2007).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a criticidade e a importância da segurança e da qualidade dos cuidados na assistência aos pacientes, aliados à existência de uma tecnologia como a identificação por radiofrequência que pode contribuir para melhoria dos processos na assistência, no presente estudo apresento as possibilidades de aplicação da tecnologia de identificação por radiofrequência no HCPA.

Esse projeto visa possibilitar a identificação correta e o rastreamento e localização em tempo real dos pacientes, medicamentos, bolsas de sangue e hemoderivados, assim como, o uso de sensores térmicos para controle automatizado de temperatura das geladeiras através do uso da tecnologia RFID, de forma a atuar com a prevenção de eventos adversos causados por erros evitáveis, proporcionando melhoria na qualidade, segurança e satisfação dos pacientes do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) e do Sistema Único de Saúde (SUS) em conformidade com as metas internacionais de segurança definidas pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

Essa experiência no HCPA servirá como base para o uso pioneiro da tecnologia RFID nos demais Hospitais Universitários Federais do MEC que estão realizando a implantação do AGHU, Aplicativo de Gestão Hospitalar Universitário, desenvolvido de forma colaborativa baseado no modelo de gestão do HCPA e do aplicativo de gestão hospitalar da instituição, possibilitando inovação, melhoria dos processos, segurança e qualidade na assistência para os pacientes do SUS atendidos nessas instituições. Através de um acordo de cooperação entre MEC e MCTI, será possível reduzir e viabilizar o investimento necessário para os hospitais.

Futuramente, a tecnologia de identificação por radiofrequência poderá ser ampliada no Hospital de Clínicas de Porto Alegre, sendo usada para o monitoramento dos pacientes com a integração do sistema de controle de sinais vitais e o uso de etiquetas inteligentes RFID, com a substituição da etiqueta de controle de identificação de patrimônio por etiquetas inteligentes RFID, possibilitando o controle em tempo real de todo o inventário da instituição com a localização física e o rastreamento, mas também automatizar a gestão da cadeia de suprimentos da instituição, reduzindo a necessidade de controle manual, otimizando recursos, melhorando e agilizando o processo, possibilitando redução de custos.

REFERÊNCIAS

WHO, World Health Organization. **Summary of the evidence on patient safety:** implications for research. Disponível em: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/9789241596541_eng.pdf>. Acesso em 15 de set. de 2012.

NCCMERP, National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention. **About Medication Errors.** Disponível em: <<http://www.nccmerp.org/aboutMedErrors.html>>. Acesso em: 15 de set. de 2012.

ISMP, Institute for Safe Medication Practices. **The “Five Rights”.** Disponível em: <<http://www.ismp.org/newsletters/acutecare/articles/19990407.asp>>. Acesso em: 17 de out. de 2012.

CASSIANI, Silvia Helena de Bortoli et al. O sistema de medicação nos hospitais e sua avaliação de um grupo de profissionais. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 280-287, set. 2005.

FRANCO, Juliana Nogueira et al. Percepção da equipe de enfermagem sobre fatores causais de erros na administração de medicamentos. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 63, n. 6, p. 927-932, nov./dez. 2010.

MURPHY, M. F.; STANWORTH, S. J; YAZER, M.. Transfusion practice and safety: current status and possibilities for improvement. **Vox Sanguinis**, Oxford, v. 100, n. 1, p. 46-59, jan. 2011.

PROQUALIS. **Soluções para a segurança do paciente.** Disponível em: <http://proqualis.net/seguranca/files/2010/02/Solu%C3%A7%C3%B5es-seguran%C3%A7a-nov-2009_nova_versao_final.doc>. Acesso em: 04 de out. de 2012.

WHO Collaborating Centre for Patient Safety Solutions. **Look-Alike, Sound-Alike Medication Names.** Disponível em: <<http://www.ccforspatientsafety.org/common/pdfs/fpdf/presskit/PS-Solution1.pdf>>. Acesso em: 04 de out. de 2012.

_____. **Patient Identification.** Disponível em: <<http://www.ccforspatientsafety.org/common/pdfs/fpdf/presskit/PS-Solution2.pdf>>. Acesso em: 04 de out. de 2012.

_____. **Assuring Medication Accuracy at Transitions in Care**. Disponível em: <<http://www.ccfpatientsafety.org/common/pdfs/fpdf/presskit/PS-Solution6.pdf>>. Acesso em: 04 de out. de 2012.

FINKENZELLER, Klaus. **RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards and Identification**. 2. ed. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd, 2003.

SAGULA, Ronald. **Como entender as tag eletrônicas**. Disponível em: <<http://brasil.rfidjournal.com/artigos/vision/9750/1>>. Acesso em: 15 de set. de 2012.

RFID JOURNAL BRASIL. **Glossário**. Disponível em: <<http://brasil.rfidjournal.com/glossario>>. Acesso em: 15 de set. de 2012.

_____. RFID Notícias. **Empresa brasileira nasce para fabricar tags ativas**. Disponível em: <<http://brasil.rfidjournal.com/noticias/vision/9932>>. Acesso em: 15 de set. de 2012.

_____. Produtos e Serviços para Empresas. **Instalação - Leitor RFID Fixo FX7400**. Disponível em: <http://www.motorola.com/Business/XL-PT/Produtos+e+Servicos+para+Empresas/RFID/RFID+Readers/FX7400_XL-PT>. Acesso em: 15 de set. de 2012.

ZEBRA TECHNOLOGIES. Products & Services. **RFID Printers**. Disponível em: <<http://www.zebra.com/us/en/products-services/printers/printer-type/rfid.html>>. Acesso em: 15 de set. de 2012.

SOFTFLEX. **Solução RFID**. Disponível em: <<http://wordpress.softflex.com.br/wp-content/uploads/2012/08/rfid-1024x739.jpg>>. Acesso em: 15 de set. de 2012.

USPTO, US Patent & Trademark Office. **Touch screen RFID tag reader**. Disponível em: <<http://appft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO2&Sect2=HITOFF&p=1&u=%2Fnethtml%2FPTO%2Fsearchbool.html&r=1&f=G&l=50&co1=AND&d=PG01&s1=20090167699&OS=20090167699&RS=20090167699>>. Acesso em: 09 de out. de 2012.

ICARTE. **iCarte 110**. Disponível em: <<http://www.icarte.ca/info110.shtml>>. Acesso em: 09 de out. de 2012.

MTI. **MINI ME**. Disponível em: <<http://www.mti.com.tw/minime/>>. Acesso em: 09 de out. de 2012.

MULTISYSTEMS. **Antenas EM/RFID modelo smartgate 550**. Disponível em: <<http://www.multisystems.com.br/novo/produtos/detalhes/antenas-em-rfid-modelo-smartgate-550/>>. Acesso em: 15 de set. de 2012.

ZTOP. **Posto do Futuro: sem cheiro de gasolina e dá oi para o motorista**. Disponível em: <<http://ztop.com.br/posto-do-futuro-sem-cheiro-de-gasolina-e-da-oi-para-o-motorista/>>. Acesso em: 15 de set. de 2012.

FOSSTRAK. **Open Source RFID Platform**. Disponível em: <<https://code.google.com/p/fosstrak/>>. Acesso em: 15 de set. de 2012.

LIMA, Telma Cristiane Sasso de; MIOTO, Regina Célia Tamasso. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katálisis**, Florianópolis, v. 10, n. esp., p. 37-45, 2007.