



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA



Trabalho de Conclusão de Curso

**ESTUDO DE UM SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO POR
RADIOFREQUÊNCIA (RFID) PARA OTIMIZAÇÃO DA GESTÃO DE
PROCESSOS EM ESTABELECIMENTOS DE ASSISTÊNCIA À SAÚDE**

Pedro Henrique Cavalcanti de Sousa Tavares da Silva

Natal/RN
2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

**ESTUDO DE UM SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO POR
RADIOFREQUÊNCIA (RFID) PARA OTIMIZAÇÃO DA GESTÃO DE
PROCESSOS EM ESTABELECIMENTOS DE ASSISTÊNCIA À SAÚDE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Engenharia Biomédica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte para obtenção do título de Graduado em Engenharia Biomédica.

Graduando: Pedro Henrique Cavalcanti de Sousa
Tavares da Silva

Orientadora: Prof.^a Dra. Thamyres Tânulla
Cavalcante Palitó

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA

**ESTUDO DE UM SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO POR
RADIOFREQUÊNCIA (RFID) PARA OTIMIZAÇÃO DA GESTÃO DE
PROCESSOS EM ESTABELECIMENTOS DE ASSISTÊNCIA À SAÚDE**

Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso:

Prof.^a Dra. Thamyres Tânulla Cavalcante _____
Palitó

UFRN - Orientadora

Prof.^a Dra. Beatriz Stransky Ferreira _____

UFRN – Avaliador Interno

Prof.^a Dra. Raissa Tavares Vieira Queiroga _____

UFRN – Avaliador Interno

Natal/RN

2019

Dedico este trabalho a minha família que me apoia e ama incondicionalmente em todos os momentos e aos meus amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha família, por sempre ter me incentivado e acreditado no meu potencial, tendo me ajudando sem medir esforços em todos os momentos. Principalmente a minha querida mãe Nad e a minha avó materna Tereza.

Aos meus amigos que fizeram dessa minha passagem pela universidade aprazível, tendo feito com que eu não sentisse tanto a pressão e o cansaço de uma formação em engenharia, trilhada em uma universidade federal, e em especial ao meu amigo Júlio César da Costa Moura que contribuiu para que eu escolhesse o curso de Engenharia Biomédica.

Aos meus professores que me guiaram e passaram com dedicação todo o seu conhecimento, desde muito antes da universidade, e em especial a minha orientadora Thamyres Tânulla Cavalcante Palitó.

Também agradeço a todos os demais funcionários da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e de todas as instituições em que estudei e que contribuíram de alguma forma para minha formação, não só acadêmica, mas como ser humano.

Ao Hospital Universitário Onofre Lopes, onde sempre fui muito bem recebido e a Maternidade Escola Januário Cicco onde tive o prazer de estagiar e conhecer pessoas maravilhosas.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	9
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	13
LISTA TABELAS.....	15
LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS	17
RESUMO.....	19
ABSTRACT	21
1. INTRODUÇÃO	23
1.1 OBJETIVOS	24
1.1.1. GERAL.....	24
1.1.2. ESPECÍFICOS	24
1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO	24
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	25
2.1 IDENTIFICAÇÃO POR RADIOFREQUÊNCIA (RFID).....	25
2.1.1. ESTADO DA ARTE	25
2.1.2. DEFINIÇÃO, DIFERENTES TIPOS, NECESSIDADES SECUNDÁRIAS, FUNCIONAMENTO, ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO E SEGURANÇA	26
2.1.3. IMPORTÂNCIA E USABILIDADE DA TECNOLOGIA NO MUNDO CONTENPORÂNEO	29
2.2 GESTÃO DE PROCESSOS DE NEGÓCIOS (BPM)	29
2.2.1 ESTADO DA ARTE	29
2.2.2 DEFINIÇÃO E IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DE PROCESSOS NO ATUAL CENÁRIO EMPRESARIAL COMPETITIVO	30
3. METODOLOGIA	33
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	33
3.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	33

3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	34
3.4 ANÁLISES DOS DADOS.....	35
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	37
4.1 QUESTIONÁRIO.....	37
5. CONCLUSÕES.....	43
REFERÊNCIAS.....	45
APÊNDICE A.....	47

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Elementos do Sistema RFID.	27
Figura 2 – Espectro Eletromagnético.	28
Figura 3 – Ciclo de Vida BPM.	30
Figura 4 – Metodologia da Pesquisa.....	33
Figura 5 – Gráfico referente a pergunta 1.....	38
Figura 6 – Gráfico referente a pergunta 2.....	39
Figura 7 – Gráfico referente a pergunta 3.....	39
Figura 8 – Gráfico referente a pergunta 4.....	39
Figura 9 – Gráfico referente a pergunta 5.....	40
Figura 10 – Gráfico referente a pergunta 6.....	40
Figura 11 – Gráfico referente a pergunta 7.....	40
Figura 12 – Gráfico referente a pergunta 8.....	41
Figura 13 – Gráfico referente a pergunta 9.....	41
Figura 14 – Gráfico referente a pergunta 10.....	41

LISTA TABELAS

Tabela 1 - População e Amostra da Pesquisa.	34
Tabela 2 - Perguntas do Questionário.	38

LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS

BPM – *Business Process Management* – Gestão de Processos de Negócios

CAPES – Coordenao de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior

CI – Circuito Integrado

CME – Central de Material e Esterilizao

EAS – Estabelecimento de Assistência  Saúde

EBSERH – Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares

HF – *High Frequency* – Alta Frequência

HUOL – Hospital Universitário Onofre Lopes

IEC – *International Eleetrotechnical Comission* - Comissão Eletrotécnica Internacional

IFF - *Identify Friend or Foe* – Identificao Amigo ou Inimigo

ISO – *International Standards Organization* – Organizao Internacional de Normalizao

LF – *Low Frequency* – Baixa Frequência

MEJC – Maternidade Escola Januário Cicco

QR Code – *Quick Response Code* – Código de Resposta Rápida

RADAR - *Radio Detection and Ranging* – Deteco e Telemetria por Rádio

RFID – *Radio Frequency Identification* – Identificao por Radiofrequência

RN – Rio Grande do Norte

UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

UHF - *Ultra High Frequency* – Frequência Ultra Alta

RESUMO

SILVA, P. H. C. S. T. ESTUDO DE UM SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO POR RADIOFREQUÊNCIA (RFID) PARA OTIMIZAÇÃO DA GESTÃO DE PROCESSOS EM ESTABELECIMENTOS DE ASSISTÊNCIA A SAÚDE. Trabalho de Conclusão de Curso, Graduação em Engenharia Biomédica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 48p., 2019.

A partir do momento em que os estabelecimentos de assistência à saúde começam a ser vistos em um contexto empresarial, a incessante busca por inovação e otimização tornam-se vantagens competitivas dentro do mercado. Nesse cenário, a tecnologia de identificação por radiofrequência (RFID) pode ser uma aliada fundamental na gestão de processos. Sendo assim, o presente estudo buscou demonstrar as principais capacidades do RFID encontradas na literatura e sugerir possíveis usabilidades em Estabelecimento de Assistência à Saúde (EAS). Por meio de um questionário aplicado na Maternidade Escola Januário Cicco e no Hospital Universitário Onofre Lopes buscou-se compreender a aceitação e o nível de importância com que os profissionais vêem a tecnologia, sendo os principais alvos da pesquisa os funcionários do setor de engenharia clínica e responsáveis de setores diversos. Os resultados demonstraram que na visão dos servidores, independentemente de setor, a tecnologia possui uma importância significativa. Por fim, seja a instituição de natureza pública ou privada, deve-se buscar conscientizar os responsáveis sobre os benefícios gerados pela implementação do sistema RFID que vão muito além da otimização da gestão de processos, tendo a capacidade de celeremente amortizar os custos de implementação.

Palavras-chave: Identificação por Rádio Frequência (RFID), Gestão de Processos de Negócios (BPM), Gestão Hospitalar, Engenharia Clínica.

ABSTRACT

SILVA, P. H. C. S. T. STUDY OF A RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) SYSTEM FOR OPTIMIZING PROCESS MANAGEMENT IN HEALTH CARE ESTABLISHMENTS Conclusion Work Project, Biomedical Engineering Bachelor Degree, Federal University of Rio Grande do Norte, 48p., 2019.

Since the moment healthcare establishments begin to be seen in a business context, the relentless pursuit of innovation and optimization becomes into competitive advantages within the marketplace. In this scenario, radio frequency identification (RFID) technology can be a key ally in process management. Thus, the present study sought to demonstrate the main capabilities of RFID found in the literature and suggest possible usability in healthcare establishments. Through a questionnaire applied at the Januário Cicco Maternity School and Onofre Lopes University Hospital, it was sought to understand the acceptance and the level of importance wherewith professionals view the technology, the main targets of the research are clinical engineering staff and heads of various sectors. The results demonstrated that in server view, regardless of sector, technology has a significant importance. Finally, whether the institution is public or private, it should seek to raise awareness among those responsible for the benefits generated by the implementation of the RFID system that go far beyond the optimization of process management, having the ability to rapidly amortize implementation costs.

Keywords: Radio Frequency Identification (RFID), Business Process Management (BPM), Hospital Management, Clinical Engineering.

1. INTRODUÇÃO

Os estabelecimentos de assistência à saúde (EAS) adquirem cada vez mais um cordial relacionamento com a gestão de processos de negócios (BPM – *Business Process Management*) a partir do momento em que começam a ser vistos em um cenário empresarial. Nesse contexto a incessante busca por inovação, otimização de processos e estrutura torna-se uma vantagem competitiva dentro do mercado.

A incorporação de um sistema de identificação por radiofrequência (RFID - *Radio Frequency Identification*) conduz a gestão de processos a um novo patamar, e é considerada a próxima revolução no gerenciamento da cadeia de suprimentos (SRIVASTAVA, 2004).

O RFID é um método de identificação e rastreamento remoto que usa ondas eletromagnéticas, permitindo armazenar e recuperar dados de forma automática (FANBERG, 2004). Existem diferentes tipos de sistema RFID, que se diferenciam pela frequência de operação ou pela necessidade ou não de fonte de alimentação (sistema ativo ou passivo). Nesse trabalho será abordada a viabilidade do sistema em EAS de forma passiva, sendo assim, não havendo necessidade de fonte de alimentação. O sistema funciona como um transponder que responde a sinais eletromagnéticos enviados por uma base transmissora, estas ondas são consideradas não ionizantes, portanto seguras (VIERA, 2007).

Neste contexto, de acordo com Murphey, Kay (2004), Smaros, Holmstrom (2000), citados por Wang (2006), a inserção dessa tecnologia apresenta vantagem não só em relação as formas convencionais de identificação, mas também em relação a sistemas de códigos de barras, como o código de resposta rápida (QR CODE - *Quick Response Code*), visto que, não é necessário um operador passando um laser próximo para fazer a identificação.

A implementação do sistema RFID em EAS pode permitir ao gestor, monitorar os estoques da farmácia e almoxarifado, proporcionando compras planejadas e sob medida, possibilita também saber o tempo de uso, o tempo ocioso, o tempo médio de limpeza e manutenção dos equipamentos, suas localizações em tempo real. Também possibilita o monitoramento do paciente desde a entrada até a saída, armazenando informações preciosas para a equipe médica, permitindo acompanhamento de todas as suas atividades durante a estadia, propiciando de posse dessas informações a otimização de toda a cadeia de processos dos estabelecimentos de assistência à saúde, para melhor atender seus clientes.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1. GERAL

Demonstrar a importância da implementação do sistema RFID e como os dados obtidos podem ser utilizados para fazer gestão de processos de negócios (BPM) em estabelecimentos de assistência à saúde (EAS), trazendo assim, uma enorme vantagem competitiva dentro do mercado.

1.1.2. ESPECÍFICOS

- Investigar, amostrar e analisar a opinião dos funcionários dos EAS com relação a importância da implementação da tecnologia RFID, destacando resultados que se relacionam diretamente com o problema de pesquisa.

1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

Inicialmente foi realizada uma revisão bibliográfica sobre a tecnologia RFID, sua segurança, viabilidade de implantação e benefícios que ela é capaz de gerar na gestão de processos em EAS. Sendo assim, este trabalho foi dividido em cinco capítulos.

No segundo capítulo é apresentada a revisão bibliográfica do trabalho, começando pela tecnologia de identificação por radiofrequência, fazendo um apanhado histórico da tecnologia, explicando seu funcionamento, demonstrando a segurança, relevância e alguns dos principais usos da tecnologia na atualidade que podem ser replicados em EAS. Em seguida, ainda no segundo capítulo será apresentada a gestão de processos de negócios, fazendo um apanhado das raízes históricas, conceituando, procurando evidenciar os pontos principais e, por fim, demonstrando a importância de se fazer gestão. No terceiro capítulo é apresentada a metodologia da pesquisa. No quarto capítulo são apresentados os resultados e discussões a respeito da pesquisa, buscando demonstrar a percepção dos funcionários dos estabelecimentos de assistência à saúde com relação à importância da tecnologia de identificação por radiofrequência. Por fim, no quinto capítulo são apresentadas as considerações finais.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 IDENTIFICAÇÃO POR RADIOFREQUÊNCIA (RFID)

Nesta seção é apresentado um levantamento histórico sobre a tecnologia de identificação por radiofrequência, conceituando e mostrando dados técnicos e teóricos que corroboram com o entendimento do funcionamento da tecnologia. Além disso, é apresentado aspectos acerca da segurança e relevância da tecnologia na atualidade.

2.1.1. ESTADO DA ARTE

No século XIX houveram grandiosos avanços científicos no estudo do eletromagnetismo. Até então, eletricidade e magnetismo eram fenômenos estudados de forma isolada, até que Hans Christian Oersted percebeu que havia uma relação entre eles. Em seguida, André-Marie Ampère formalizou essa relação entre corrente elétrica e campo magnético. Michael Faraday prosseguiu com estudos sobre a indutância elétrica, até que James Clark Maxwell formulou as equações que descrevem o eletromagnetismo. Houveram também as contribuições de Heinrich Rudolf Hertz e seus experimentos que comprovaram algumas das principais teorias (LOPES, PRESTE, TORRES, 2013).

No século XX, no ano de 1935 a partir dos avanços dos estudos anteriores Robert Alexander Watson-Watt desenvolveu e patenteou o sistema de detecção e telemetria por rádio RADAR (*Radio Detection and Ranging*). Pouco depois de sua criação, japoneses, ingleses, americanos e alemães já o utilizavam para identificar aeronaves a milhares de quilômetros de distância, o grande problema e limitação do uso do RADAR a época é que não havia como identificar quais aeronaves eram aliadas e quais eram inimigas (JUNIOR, 2007).

Pensando nisso, liderada por Watson-Watt uma equipe que prestava serviços para força aérea britânica desenvolveu um sistema chamado IFF (*Identify Friend or Foe*), que consiste na instalação de uma etiqueta eletrônica (*tag*) nas aeronaves aliadas, permitindo assim identificar no espaço aéreo quais aeronaves eram inimigas e quais eram aliadas, evitando assim, o fogo amigo (DA COSTA, 2006). De acordo com Miller (2000) citado por Da Costa (2006), essa foi a primeira utilização do RFID, que assim como diversas outras tecnologias que utilizamos hoje, surgiu das necessidades militares na época da segunda guerra mundial.

No pós-guerra a tecnologia de identificação por radiofrequência se manteve estacionária até que, segundo Da Costa (2006), nos anos 70, a tecnologia que até então estava de posse governamental foi transferida para o setor público por meio dos laboratórios científicos de Los Alamos nos Estados Unidos e, como consequência disso, em pouco tempo a tecnologia se disseminou. Com os investimentos em pesquisa e desenvolvimento a tecnologia foi aos poucos se tornando mais atraente, reduzindo os custos e evoluindo. Com a difusão da tecnologia, suas aplicações também foram se diversificando.

Na década de 1990 com a crescente utilização da tecnologia, surgiu a necessidade de padronização. Buscando tornar compatível o uso de equipamentos elaborados pelos diferentes fabricantes, além de estabelecer faixas específicas de radiofrequência em que os sistemas deveriam operar. A frente deste projeto estiveram a organização internacional de normalização ISO (*International Standards Organization*) e a comissão eletrotécnica internacional IEC (*International Electrotechnical Commission*) (BARBIN, 2015).

É notável que apesar da fundamentação teórica por trás da tecnologia não ser nova, a implementação massiva se deu apenas nos últimos anos. Segundo Barbin (2015) os avanços na tecnologia de circuitos integrados de silício para o RFID fizeram com que a tecnologia se tornasse confiável e barata, fazendo assim com que na primeira década do século XXI o RFID tivesse adoção generalizada e em larga escala.

Corroborando com o que disse Barbin (2015), em 2004 houve a divulgação de um projeto piloto de implementação massiva da tecnologia RFID na América Latina, feito pela gigante colossal da indústria de bens de consumo Unilever (DA COSTA, 2006) e em 2009 segundo o RFID Journal Brasil (2012), o Hospital Israelita Albert Einstein, centro de referência em saúde no Brasil iniciou a implementação do sistema.

2.1.2. DEFINIÇÃO, DIFERENTES TIPOS, NECESSIDADES SECUNDÁRIAS, FUNCIONAMENTO, ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO E SEGURANÇA

Para implementação da tecnologia de identificação por radiofrequência é necessário a incorporação de um ‘ecossistema’, visto que o RFID não é uma tecnologia que funciona de forma isolada. São necessidades secundárias imprescindíveis para o adequado funcionamento um arranjo composto por etiquetas (*tags*), leitores, redes de computadores, *middleware* (*softwares*), bancos de dados e assim por diante (WANG, 2006).

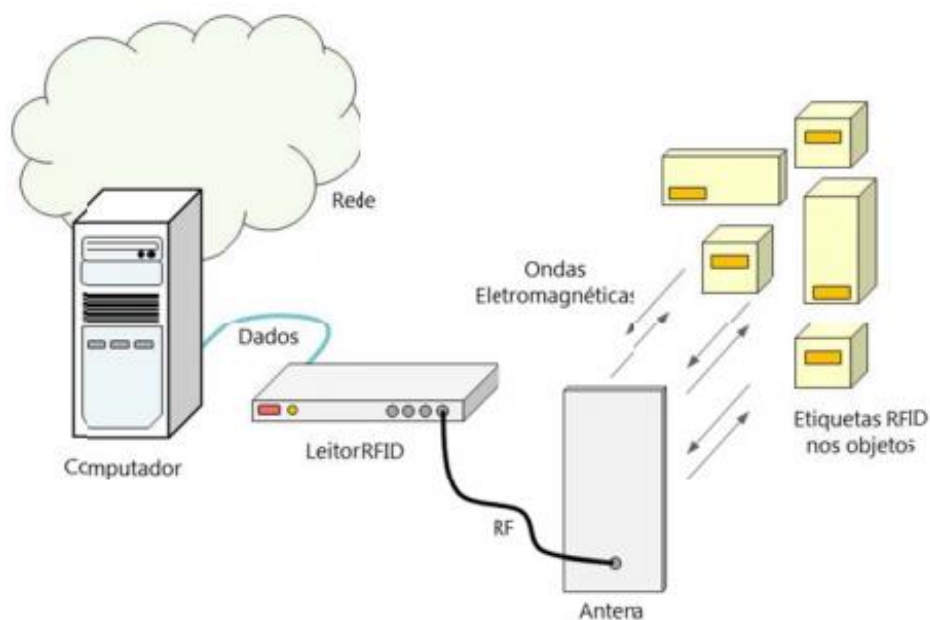
De forma simples, a tecnologia de identificação por radiofrequência (RFID) consiste em um leitor capaz de se comunicar com uma etiqueta que conectado a uma rede de computadores,

é utilizado para armazenamento e recuperação de dados de forma remota. Os dados capturados trazem informações sobre a localização e identificação de objetos ou pessoas (FANBERG, 2004).

Existem diferentes tipos de sistema RFID, que se diferenciam pela frequência de operação ou pela necessidade ou não de fonte de alimentação. Quando as etiquetas necessitam de fonte de alimentação para operar, o sistema é denominado ativo. Quando não é necessário fonte de alimentação para o funcionamento das etiquetas o sistema é dito passivo (FINKENZELLER, 2010). Neste trabalho optou-se por adotar o sistema passivo como enfoque principal devido ao menor custo das etiquetas e também por esse sistema ser de mais fácil implementação em razão de não precisar de alimentação externa.

Para compreender o funcionamento do RFID deve-se entender os elementos que o compõem. A etiqueta passiva é composta por dois elementos, são eles: um circuito integrado (CI) e uma antena simples. O sistema também conta com um leitor, equipado com uma antena que funciona como uma via de duas mãos, ou seja, é responsável por enviar um sinal eletromagnético e receber um *feedback* da etiqueta que funciona como um *transponder*, além disso é necessário um computador, com *software* adequado, preferencialmente conectado a uma rede em nuvem onde devem ficar armazenados os dados capturados. Na Figura 1 são apresentados todos os elementos que compõem o sistema, permitindo assim ter-se uma ideia visual de como o sistema funciona.

Figura 1 – Elementos do Sistema RFID.

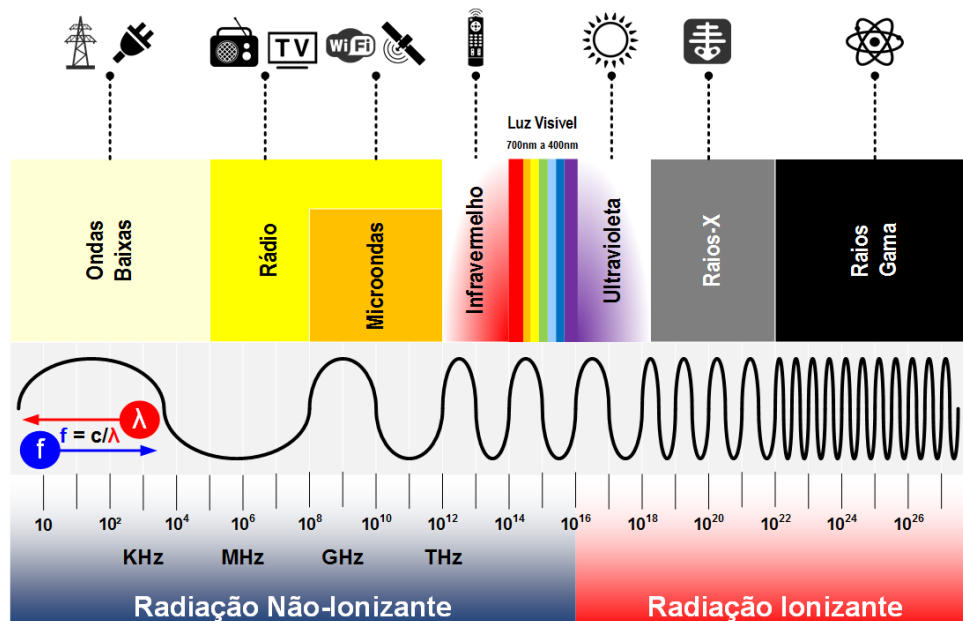


É notável que os obstáculos e a distância entre o leitor e as etiquetas representam um desafio na implantação do sistema, necessitando assim de um estudo aprofundado do ambiente e dos equipamentos que serão inseridos, mas vale salientar que este não é o único contratempo. De acordo com Raunonen (2003) citado por Barbin (2015) estar atento ao material onde a etiqueta está instalada é importantíssimo, visto que ela pode sofrer interações eletromagnéticas, principalmente em superfícies metálicas, mudando seus atributos.

Os sistemas de identificação por radiofrequência funcionam por meio de ondas eletromagnéticas de diferentes frequências. São subdivididos em baixa frequência (LF – *Low Frequency*) que abrangem a faixa de 30 à 300 kHz, alta frequência (HF – *High Frequency*) que compreendem as frequência de 3 à 30 MHz e por fim, a frequência ultra alta (UHF – *Ultra High Frequency*) em que se concentram as frequências de 300MHz à 3GHz (FINKENZELLER, 2010). Todas estas são frequências de ondas eletromagnéticas consolidadas e já utilizadas há bastante tempo por outras tecnologias como o rádio, sinais de telefonia (3G, 4G, 5G), roteadores de internet, *bluetooth* entre outras, sendo consideradas seguras.

A Figura 2 possibilita entender melhor o espectro eletromagnético. Com o qual é possível perceber que o que diferencia a identificação por radiofrequência das demais tecnologias supracitadas, das coisas visíveis e das perigosas radiações ionizantes é a frequência.

Figura 2 – Espectro Eletromagnético.



Fonte: LabCisco, 2013.

2.1.3. IMPORTÂNCIA E USABILIDADE DA TECNOLOGIA NO MUNDO CONTEMPORÂNEO

No mundo contemporâneo a tecnologia deixou de ser um diferencial em alguns setores e passou a se fazer quase uma necessidade para sobrevivência de forma competitiva dentro do mercado. Como comprova o estudo de Karkkainen (2003) citado por Pedroso (2009) que monitorou itens perecíveis da cadeia varejista e chegou à conclusão que a aplicação da tecnologia em containers tem a capacidade de preencher importantes vazios de logística trazendo assim vantagens operacionais tamanhas, que fazem com que rapidamente os investimentos sejam amortizados.

É uma tecnologia de importância singular, cuja usabilidade depende apenas da criatividade e capacidade de adequação as necessidades. Gutierrez et al. (2005) cita algumas das principais aplicações estratégicas: segurança e controle de acesso, identificação de pacientes hospitalizados, identificação das peças de roupa processadas pela lavanderia, controle patrimonial, controle de cadeia de suprimentos, controle de sensores diversos, controle de bilhetagem em ônibus e metrô, controle de pedágios em rodovias dentre outras.

2.2 GESTÃO DE PROCESSOS DE NEGÓCIOS (BPM)

O objetivo dessa seção é fazer um apanhado histórico das raízes da gestão de processos de negócios, conceituar, evidenciar os pontos principais e por fim, demonstrar a importância de se fazer gestão de processos no atual cenário empresarial competitivo.

2.2.1 ESTADO DA ARTE

Segundo Vom Brocke e Rosemann (2013) a gestão de processos de negócios (BPM) tem duas principais raízes históricas, sendo elas os trabalhos de Deming (1953), Shewhart e Deming (1986) sobre o controle estatístico de processos, em que iniciou-se um processo de gestão da qualidade, procurando reduzir a variabilidade de execução dos processos e buscando fazer identificação de causas raiz de problemas. Apesar de ter sido um passo importante, notaram-se lacunas que precisavam ser corrigidas, foi visto que era necessário focar em processos específicos e que reduzir a variabilidade dos mesmos, não era sinônimo de fazê-los com qualidade.

Ainda segundo Vom Brocke e Rosemann (2013) o segundo antecedente intelectual da gestão de processos de negócios foram os trabalhos de Hammer (1990), Hammer e Champy

(1993) que redefiniram gestão de processos como sendo: um trabalho ponta a ponta que atravessa uma empresa para criar valor para o cliente. A partir disso, deixaram de focar em todo e qualquer processo, e passaram a pensar de forma macro, buscando agir sobre processos capazes de gerar uma alta alavancagem, priorizando o redesenho do processo, em contraposição à execução.

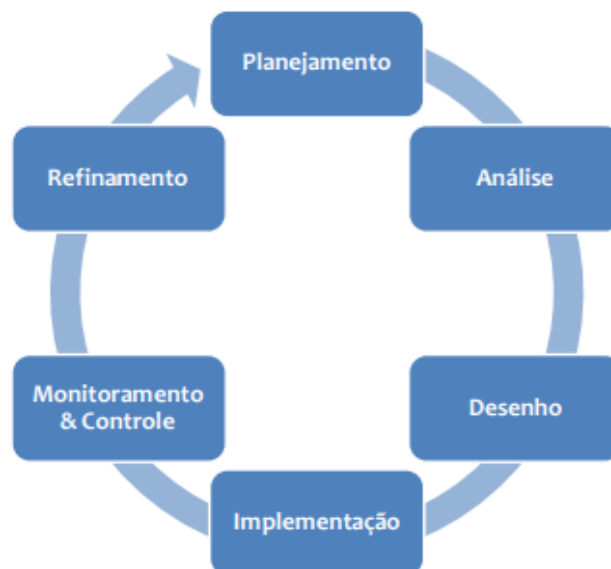
2.2.2 DEFINIÇÃO E IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DE PROCESSOS NO ATUAL CENÁRIO EMPRESARIAL COMPETITIVO

A gestão de processos é o gerenciamento baseado no controle dos processos, por meio de uma visão sistêmica da instituição (ALMEIDA, 2019). Já um processo de negócio é um conjunto de tarefas executadas vislumbrando a geração de valor, seja para um cliente ou para outros processos (CBOK, 2013).

Os processos de negócio são subdivididos em 3 grandes grupos, são eles: processos primários, processos de suporte e processos de gerenciamento. Os processos primários são diretamente relacionados a entrega de valor para o cliente. Já os processos de suporte buscam entregar valor a outros processos e por fim, os processos de gerenciamento vislumbram dar direcionamento ao negócio (ALMEIDA, 2019).

É necessário compreender que a gestão de processos de negócios (BPM) implica um comprometimento permanente e contínuo da equipe para estar sempre monitorando e aprimorando o processo (CBOK, 2013). A Figura 3 apresenta o ciclo de vida da BPM.

Figura 3 – Ciclo de Vida BPM.



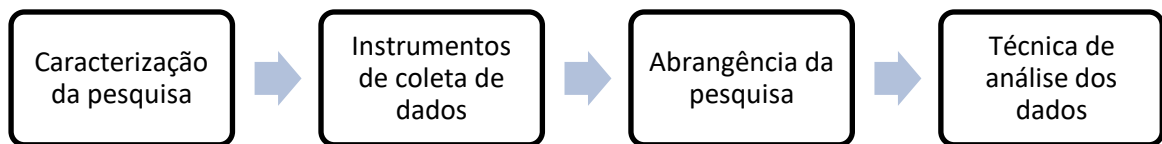
Segundo Almeida (2019) alguns dos principais benefícios de se fazer gestão de processos de forma contínua é a rapidez na tomada de decisão, que permite decisões mais acertadas, pautadas em indicadores operacionais, assim reduzindo custos a partir da identificação de desperdícios nos processos, otimizando o tempo a partir do entendimento do fluxo do processo, aumentando a transparência, padronização e conseqüentemente a satisfação do cliente.

Sendo assim, a gestão de processos de negócios aplicada em estabelecimentos de assistência à saúde para implementação e monitoramento de um sistema de identificação por radiofrequência, se daria pela fase de planejamento, seguida da fase de análise da viabilidade, seja ela técnica ou financeira. Tendo passado por essas duas etapas, as etapas que seguem são o desenho do projeto e a implementação. Com o projeto implementado dá-se início a fase de monitoramento e controle, onde, a partir dos indicadores operacionais são vistas as necessidades de melhorias e refinamento do sistema, fazendo assim com que o ciclo retorne à estaca zero, ou seja, a fase de planejamento para posterior implementação das melhorias.

3. METODOLOGIA

Este capítulo aborda a metodologia utilizada no trabalho, que consiste em quatro etapas elencadas na Figura 4. A primeira etapa busca descrever a caracterização da pesquisa, a segunda etapa contempla os instrumentos de coleta de dados, a terceira etapa cita a abrangência da pesquisa e a última etapa descreve a técnica de análise dos resultados

Figura 4 – Metodologia da Pesquisa.



Fonte: Produzida pelo autor, 2019.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

O presente estudo contempla uma pesquisa de natureza aplicada, ou seja, objetiva gerar conhecimento para aplicação prática. De caráter exploratório descritivo, sendo assim, visa proporcionar uma maior familiaridade com o tema, além de descrever características e necessidades, busca concatenar e prover conhecimentos almejando a solução do problema da pesquisa.

Apesar da eliminação das subjetividades ser uma aspiração para a gestão de processos optou-se pela utilização de uma pesquisa de caráter qualitativo, tendo em vista a importância de se considerar as opiniões pessoais dos profissionais da área, baseadas na vivência. Contudo, a análise dos dados da pesquisa se deu única e exclusivamente em caráter quantitativo, interpretados com o auxílio da linguagem matemática.

3.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

A elaboração da pesquisa contempla inicialmente uma revisão de literatura e um posterior contato com fontes pessoais a fim de angariar informações em campo a partir de um questionário, respondido preferencialmente de forma presencial. Para realização do levantamento de dados teóricos que suportam este trabalho, foram realizadas pesquisas em

diversas bases científicas, dentre as quais as principais foram o Google Scholar, Portal de Periódicos CAPES e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações.

3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A pesquisa de campo foi realizada em novembro de 2019, nas dependências da Maternidade Escola Januário Cicco (MEJC) e do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), pertencentes a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), ambos são centros de referência quando se trata de Estabelecimento de Assistência à Saúde no estado do Rio Grande do Norte (RN).

O público alvo da pesquisa foram os funcionários tanto terceirizados quanto efetivos contratados pela atual administradora dos hospitais universitários em território nacional, a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH).

O principal alvo da pesquisa foram os funcionários do setor de Engenharia Clínica, visto que, estes seriam um dos maiores beneficiários da tecnologia e provavelmente em conjunto com outras equipes estariam a frente de um possível projeto de implementação. Todos os Engenheiros Clínicos de ambas instituições à época, sendo 2 do HUOL e 1 da MEJC responderam ao questionário. Também foram entrevistados os funcionários chefes e/ou responsáveis de setores diversos. A Tabela 1 apresenta a descrição da população e amostra da pesquisa.

Tabela 1 - População e Amostra da Pesquisa.

Classe	Quantidade	Cargo/Função
Engenheiro Clínico	3	Engenheiro Clínico (2x), Chefe de Setor (1x)
Setor de Engenharia Clínica	9	Técnico Manutenção (5x), Auxiliar Técnico (1x), Técnico Secretariado (1x), Auxiliar Administrativo (1x), Não Informado (1x)
Unidade Canguru (1x), Setor de Alto Risco (1x), UTI Neonatal (1x), Banco de Leite (1x), Mamografia (1x), Laboratório de Microbiologia (1x), Sala de Recuperação (1x), Divisão de Logística e Infraestrutura Hospitalar - Engenharia Elétrica (1x)	8	Chefias/Responsáveis (Setores Diversos)

Fonte: Produzida pelo autor, 2019.

3.4 ANÁLISES DOS DADOS

As técnicas utilizadas para análise foram baseadas na estatística descritiva, que de acordo com Guedes et al (2005) buscam descrever os dados coletados a partir de tabelas, gráficos e medidas descritivas como média, moda dentre outras. Durante a análise buscou-se discretizar as respostas de acordo com grupos e realizar análises comparativas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo tem como objetivo apresentar os resultados da pesquisa que foram obtidos a partir dos instrumentos de coletas de dados representados pela pesquisa de referencial e pela aplicação do questionário, além de fazer a interpretação desses dados.

4.1 QUESTIONÁRIO

O questionário, apresentado no Apêndice A, foi elaborado a partir de necessidades percebidas pelo pesquisador durante o período de estágio na Maternidade Escola Januário Cicco. Suportado pela da revisão de literatura e contato com fontes pessoais, as perguntas objetivaram contemplar aplicações da tecnologia RFID, muitas vezes já utilizadas em outros setores, mas, em sua maioria, inovadoras em Estabelecimentos de Assistência à Saúde. O objetivo era compreender a percepção dos servidores em relação a tecnologia de identificação por radiofrequência (RFID), em especial os funcionários do setor de engenharia clínica.

No questionário aplicado, constam 10 perguntas, que são apresentadas na Tabela 2, sendo a primeira a respeito do conhecimento prévio em relação a tecnologia de identificação por radiofrequência e as demais acerca de possíveis aplicações da tecnologia em estabelecimentos de assistência à saúde. Foi solicitado que o respondente classificasse entre ‘sem importância’, ‘pouco importante’, ‘importante’ ou ‘muito importante’ as aplicabilidades sugeridas nas perguntas de número dois até a número dez.

As respostas obtidas por meio do questionário são apresentadas em 10 gráficos (Figuras 5 a 14) separados por pergunta contemplando as três classes de profissionais. A primeira classe, os engenheiros clínicos de ambas instituições, sendo um total de três engenheiros. A segunda classe composta por nove funcionários do setor da engenharia clínica. E por fim, a terceira classe de funcionários compreende os chefes e responsáveis de setores diversos, tendo um total de oito pessoas. As opiniões estão expostas graficamente em função das porcentagens.

Tabela 2 - Perguntas do Questionário.

Pergunta	
1	Você conhece a tecnologia de identificação por radiofrequência?
2	Como você classifica a importância de saber a localização dos equipamentos médicos em tempo real?
3	Como você classifica a importância de saber o tempo médio de uso do equipamento, o tempo médio ocioso, o tempo médio de limpeza e o tempo médio de manutenção?
4	Como você classifica a importância de monitorar os estoques da farmácia e do almoxarifado?
5	Como você classifica a importância de se fazer controle de acesso utilizando pulseiras em locais de acesso restrito?
6	Como você classifica a importância de saber a localização dos pacientes em tempo real?
7	Como você classifica a importância de saber o tempo médio que um paciente aguarda até receber atendimento?
8	Como você classifica a importância de o paciente ter consigo uma pulseira contendo todo seu prontuário?
9	Como você classifica a importância de um sistema de identificação das roupas e instrumentais já processados pela lavanderia e/ou CME?
10	Como você classifica a importância de sensores diversos (temperatura, fumaça) se comunicarem com uma central emitindo alertas sempre que necessário?

Fonte: Produzida pelo autor, 2019.

Figura 5 – Gráfico referente a pergunta 1.

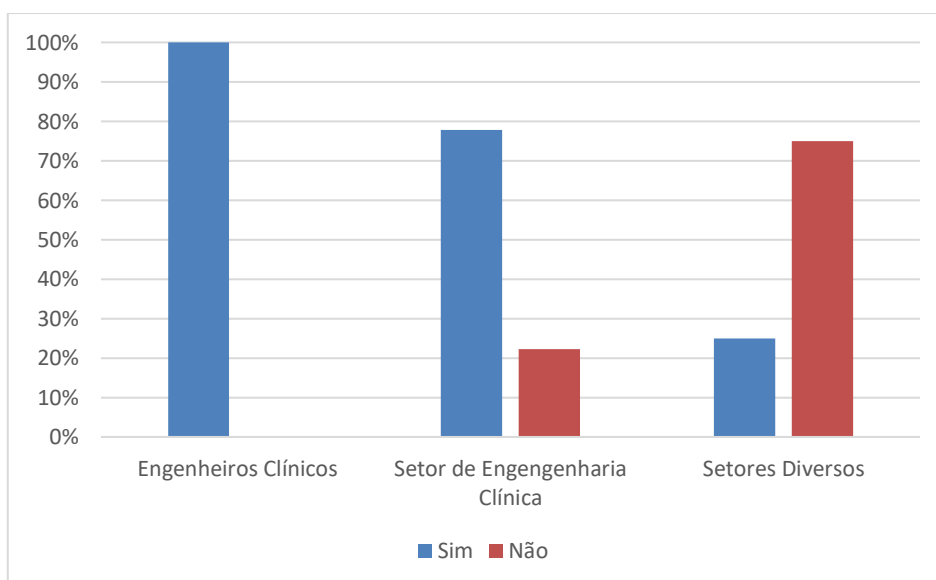


Figura 6 – Gráfico referente a pergunta 2.

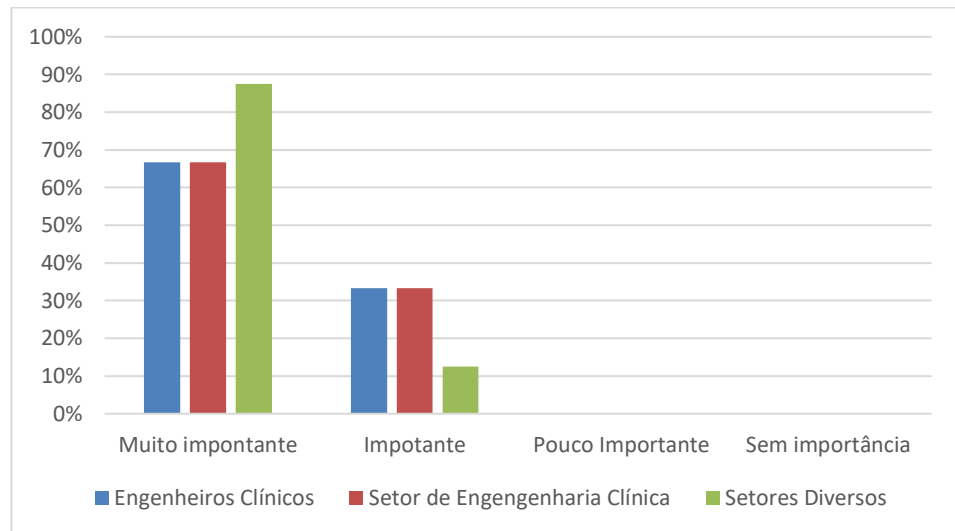


Figura 7 – Gráfico referente a pergunta 3.

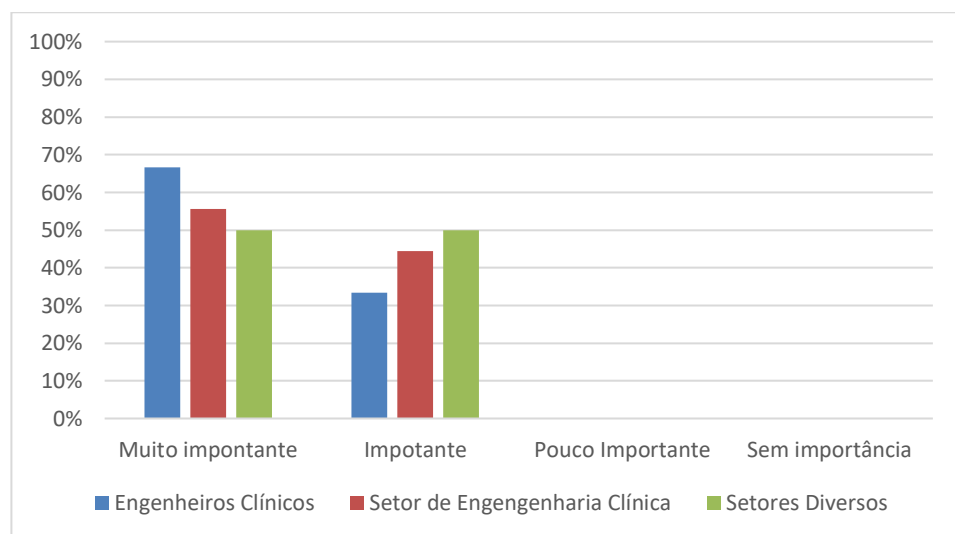


Figura 8 – Gráfico referente a pergunta 4.

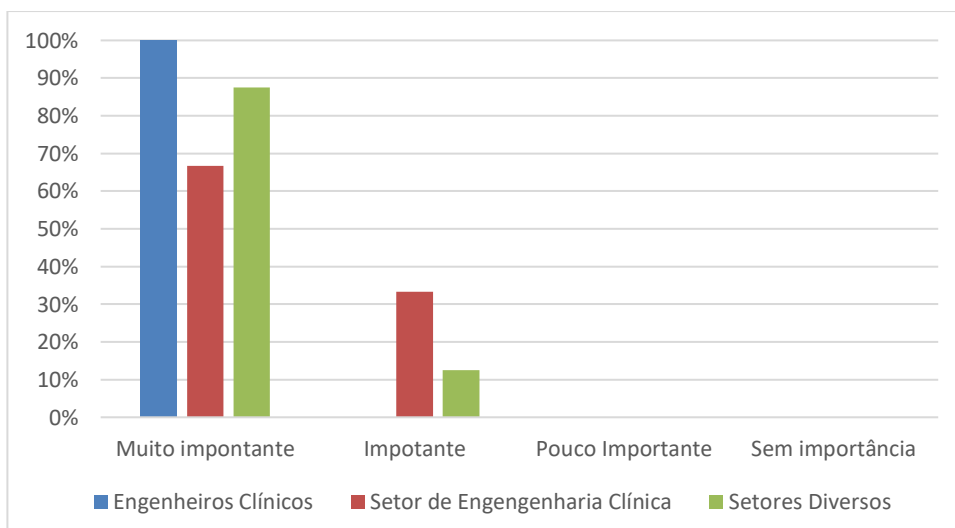


Figura 9 – Gráfico referente a pergunta 5.

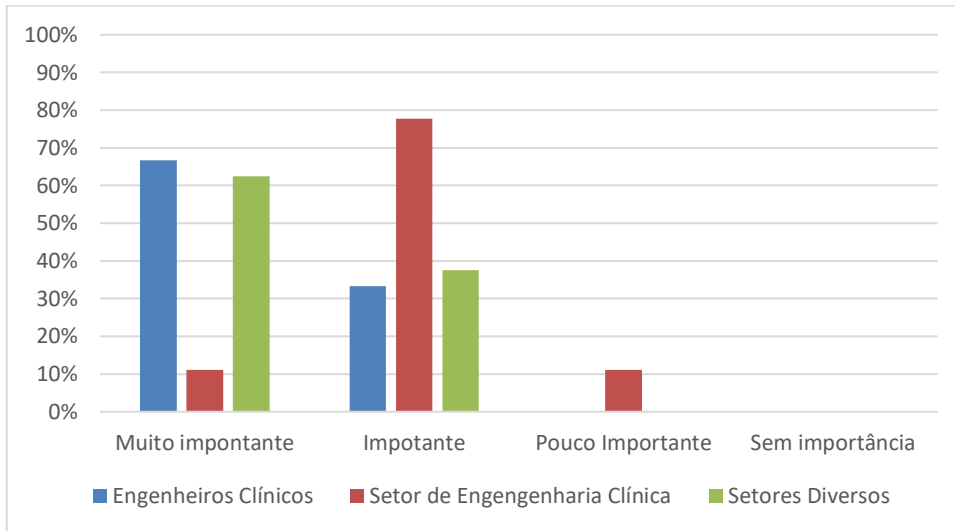


Figura 10 – Gráfico referente a pergunta 6.

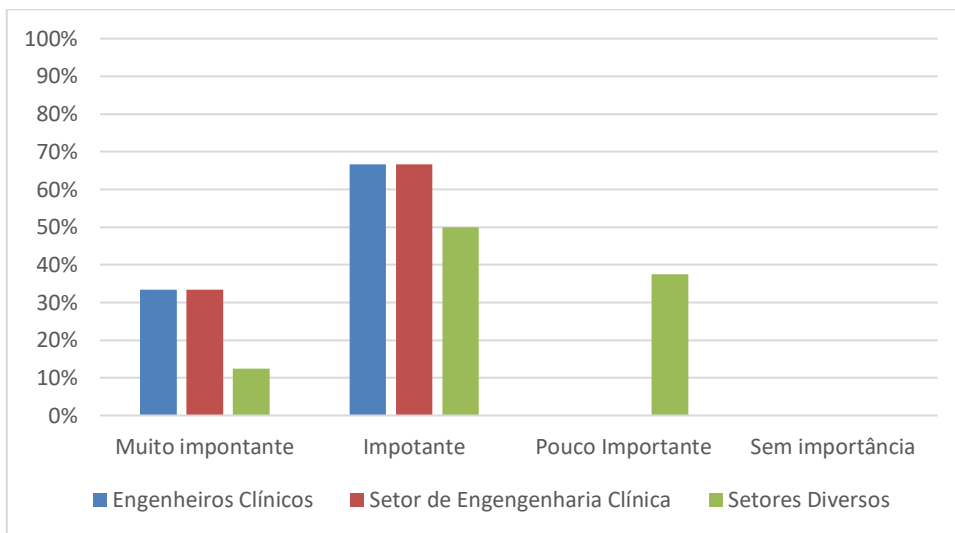


Figura 11 – Gráfico referente a pergunta 7.

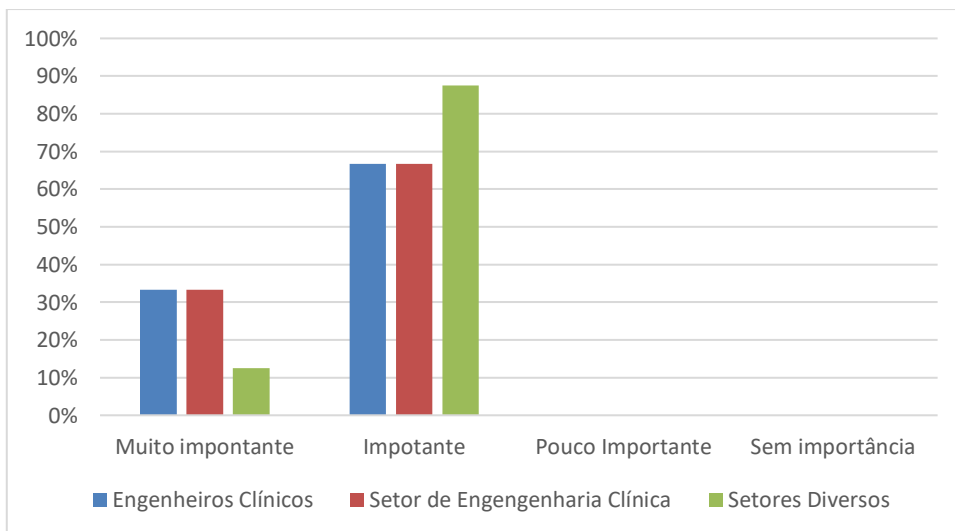


Figura 12 – Gráfico referente a pergunta 8.

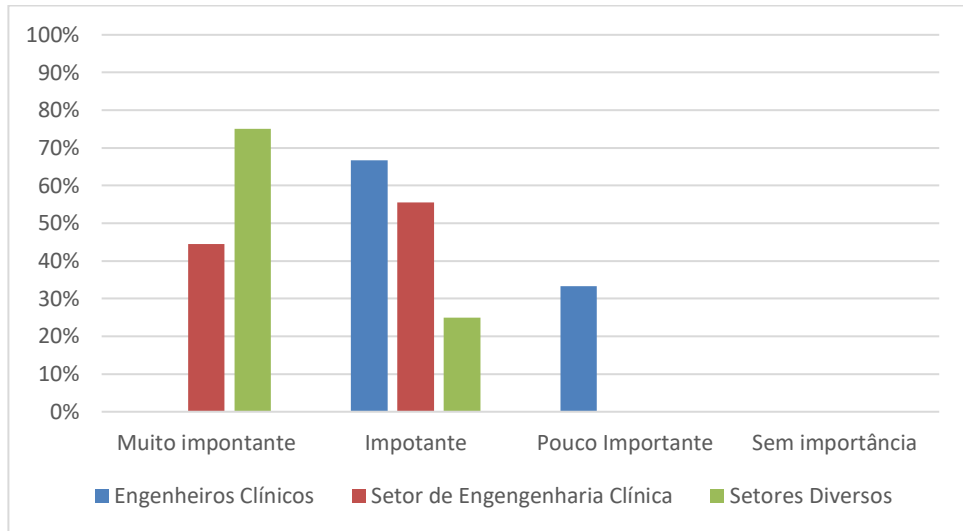


Figura 13 – Gráfico referente a pergunta 9.

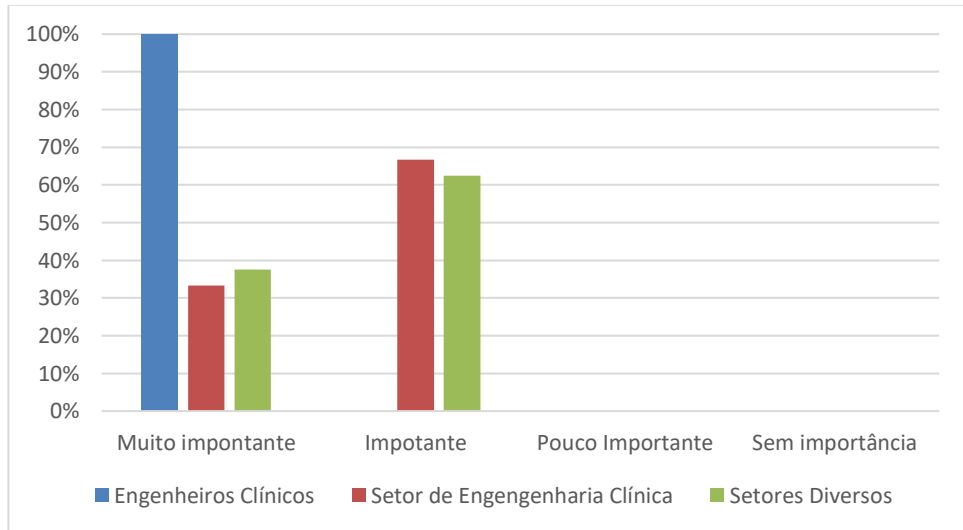
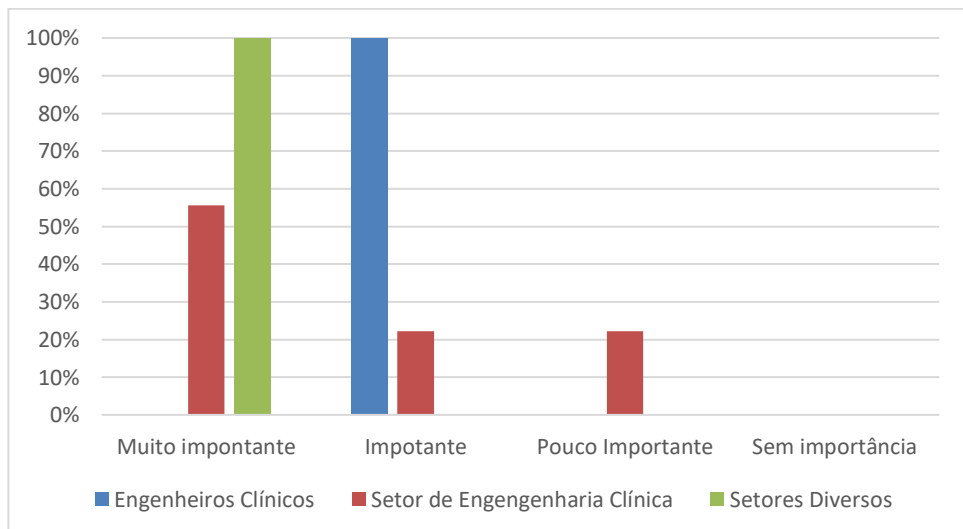


Figura 14 – Gráfico referente a pergunta 10.



Em geral, foi possível encontrar satisfatória convergência entre as respostas dos engenheiros clínicos de ambas instituições. Baseado nas respostas dos profissionais é notável que reconhecem o quão importante são os ganhos que essa tecnologia pode trazer para as instituições em que trabalham. Houveram 2 itens do questionário em que a resposta foi unanimemente ‘muito importante’ são eles: o ‘monitoramento de estoques da farmácia e do almoxarifado’ e a ‘identificação de roupas e instrumentais processados nas dependências da lavanderia ou da central de material e esterilização (CME)’. Todas as demais proposições também foram muito bem quistas, recebendo apenas respostas entre ‘importante’ e ‘muito importante’ a exceção da ‘pulseira identificadora contendo todo o prontuário e dados do paciente’, sobre essa questão foi notada uma certa temeridade dos engenheiros com relação à segurança da informação.

É visível que de forma geral as opiniões dos engenheiros clínicos refletem o ponto de vista dos demais funcionários do setor, como técnicos e auxiliares. Todos os itens ficaram com as modas (resposta que mais se repete) entre ‘importante’ e ‘muito importante’, sendo os itens que obtiveram moda de muito importantes a ‘localização dos equipamentos em tempo real’ e ‘sensores diversos como fumaça, temperatura se comunicando com uma central, emitindo alertas sempre que necessário’.

Por fim, no tocante aos gráficos baseados nas opiniões dos chefes e responsáveis de setores diversos, percebe-se que há uma diferença considerável em relação as amostras anteriores no que diz respeito ao número de pessoas que já ouviram falar da tecnologia de identificação por radiofrequência (RFID), apenas um quarto dos profissionais conheciam a tecnologia, contudo é indubitável que quando a análise tange as capacidades da tecnologia e os benefícios que ela pode trazer as respostas são sempre muito favoráveis, assim reforçando novamente a importância da tecnologia para o hospital como um todo. Os itens mais bem quistos foram a ‘localização dos equipamentos em tempo real’, ‘monitoramento de estoques da farmácia e do almoxarifado’, ‘pulseira identificadora contendo todo o prontuário do paciente’ e por fim, sendo considerado de forma unanime como ‘muito importante’ a parte de ‘sensores diversos como fumaça, temperatura se comunicando com uma central, emitindo alertas sempre que necessário’.

5. CONCLUSÕES

Este trabalho tem como fundamento a pesquisa de campo realizada na Maternidade Escola Januário Cicco e no Hospital Universitário Onofre Lopes, constituindo como objeto de estudo os servidores do setor de engenharia clínica e responsáveis dos demais setores. Os resultados obtidos permitiram alcançar com muita clareza os objetivos propostos.

A motivação da investigação desse estudo se deu a partir de demandas observadas pelo próprio pesquisador, que visualizou o RFID como uma ferramenta capaz de solucionar-las.

O exame da literatura foi capaz de demonstrar que a tecnologia de identificação por radiofrequência foi estudada e aplicada sob diferentes perspectivas para realizar, dentre outras coisas, gestão de processos. A tecnologia possuía elevado custo e, portanto, era de difícil acessibilidade, mas, agora, tem se tornado acessível e popular.

A pesquisa concentra sua análise em entender a aceitação dos profissionais dos estabelecimentos de assistência à saúde com relação as funcionalidades do RFID. Foi reconhecido por meio da aplicação do questionário que há um interesse significativo, tendo a resposta média de todas as perguntas considerado as usabilidades da tecnologia como importante ou muito importante independentemente da amostragem analisada.

Por fim, para elaborar uma proposta de intervenção é necessário compreender o contexto em que está inserido o estabelecimento de assistência à saúde. Se tratando de um estabelecimento de cunho particular ou público é necessário demonstrar aos gestores e responsáveis por prover aporte financeiro que a tecnologia é almejada em demasia pelos servidores, já é utilizada em centros de referência como o Hospital Israelita Albert Einstein e é capaz de prover ganhos de qualidade e eficiência que resultam em vantagens competitivas dentro do mercado, fazendo com que os custos de implementação sejam celeremente amortizados.

REFERÊNCIAS

- Almeida, V. N., **Gestão de processos: o que é, quais os benefícios e como implantar na sua organização**, 2019. Disponível em: <https://www.euax.com.br/2019/04/gestao-de-processos/>. Acesso em: 02.nov.2019
- BARBIN, Manoel. Vitorio. **Etiqueta de RFID em UHF para objetos metálicos**. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015. Disponível em: http://www.repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/259658/1/Barbin_ManoelVitorio_M.pdf. Acesso em: 01.nov.2019.
- CBOK, Bpm. Guia para o gerenciamento de processos de negócio corpo comum de conhecimento. **Association of Business Process Management Professionals. ABPMP BPM CBOK**, v. 3, 2013.
- DA COSTA, C. C., **RFID technology applied to logistics**. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia de Produção) Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC), Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/colecao.php?strSecao=resultado&nrSeq=7642@1>. Acesso em: 01.nov.2019
- FANBERG, H. The RFID revolution. **Marketing health services**, v. 24, n. 3, p. 43-44, 2004.
- FINKENZELLER, Klaus. **RFID handbook: fundamentals and applications in contactless smart cards, radio frequency identification and near-field communication**. John Wiley & Sons, 2010.
- GUEDES, Terezinha Aparecida et al. **Estatística descritiva**. Projeto de ensino aprender fazendo estatística, p. 1-49, 2005.
- GUTIERREZ, Regina Maria Vinhais et al. **Complexo eletrônico: identificação digital por radiofrequência**. 2005.
- JUNIOR, Joel Andrelo. **RFID: identificação por radiofrequência**. Monografia (Tecnólogo em Informática para Gestão de Negócios) Faculdade de Tecnologia de Praia Grande. Praia Grande. 2007. Disponível em: <https://www.monografias.com/pt/trabalhos3/rfid-identificacao-radiofrequencia/rfid-identificacao-radiofrequencia.shtml>. Acesso em: 01.nov.2019
- LabCisco. **O Espectro Eletromagnético na Natureza**, 2013. Disponível em: <http://labcisco.blogspot.com/2013/03/o-espectro-eletromagnetico-na-natureza.html>. Acesso em: 01.nov.2019

- LOPES, J. G.; PESTRE, J. A.; TORRES, M. **História do RFID**, 2013. Disponível em: <https://www.gta.ufrj.br/ensino/eel878/redes1-2018-1/trabalhos-vf/rfid/historia.html>. Acesso em: 01.nov.2019.
- PEDROSO, Marcelo Caldeira; ZWICKER, Ronaldo; DE SOUZA, Cesar Alexandre. Adoção de RFID no Brasil: um estudo exploratório. **Revista de Administração Mackenzie (Mackenzie Management Review)**, v. 10, n. 1, 2009.
- RFID JOURNAL BRASIL. **Hospital Israelita Albert Einstein usa RFID para rastreamento de ativos. RFID Estudos de Casos**, 2012. Disponível em: <https://brasil.rfidjournal.com/estudos-de-caso/vision?9528>. Acesso em: 01.nov.2019
- SRIVASTAVA, Bharatendu. Radio frequency ID technology: The next revolution in SCM. **Business Horizons**, 2004.
- VIERA, Angel Freddy Godoy; VIERA, Sonia Dominga Godoy; VIERA, Lourdes Elizabeth Godoy. Tecnologia de identificação por radiofrequência: fundamentos e aplicações em automação de bibliotecas. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, n. 24, p. 182-202, 2007.
- VOM BROCKE, Jan; ROSEMANN, Michael. **Manual de BPM: gestão de processos de negócio**. 2013.
- WANG, Shang-Wei et al. RFID application in hospitals: a case study on a demonstration RFID project in a Taiwan hospital. In: **Proceedings of the 39th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'06)**. IEEE, 2006. p. 184a-184a.

APÊNDICE A



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA



QUESTIONÁRIO – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ESTUDO DE UM SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO POR RADIOFREQUÊNCIA (RFID) PARA OTIMIZAÇÃO DA GESTÃO DE PROCESSOS EM ESTABELECIMENTOS DE ASSISTÊNCIA À SAÚDE

Pedro Henrique Cavalcanti de Sousa Tavares da Silva

Nome: _____

Instituição: _____

Função: _____

Setor: _____

O presente questionário busca avaliar a percepção dos funcionários da Maternidade Escola Januário Cicco (MEJC) e do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL) quanto ao uso da tecnologia de identificação por radiofrequência e sua importância. A seguir, julgue as afirmativas de acordo com as alternativas propostas. Assinale apenas uma alternativa a qual se adeque melhor a **sua opinião** de acordo com o que é questionado.

1. Você conhece a tecnologia de identificação por radiofrequência?
 - () Sim
 - () Não

2. Como você classifica a importância de saber a localização dos equipamentos médicos em tempo real?
 - () Sem importância
 - () Pouco importante
 - () Importante
 - () Muito importante

3. Como você classifica a importância de saber o tempo médio de uso do equipamento, o tempo médio ocioso, o tempo médio de limpeza e o tempo médio de manutenção?
 - () Sem importância
 - () Pouco importante
 - () Importante
 - () Muito importante

4. Como você classifica a importância de monitorar os estoques da farmácia e do almoxarifado?
 Sem importância
 Pouco importante
 Importante
 Muito importante
5. Como você classifica a importância de se fazer controle de acesso utilizando pulseiras em locais de acesso restrito?
 Sem importância
 Pouco importante
 Importante
 Muito importante
6. Como você classifica a importância de saber a localização dos pacientes em tempo real?
 Sem importância
 Pouco importante
 Importante
 Muito importante
7. Como você classifica a importância de saber o tempo médio que um paciente aguarda até receber atendimento?
 Sem importância
 Pouco importante
 Importante
 Muito importante
8. Como você classifica a importância de o paciente ter consigo uma pulseira contendo todo seu prontuário?
 Sem importância
 Pouco importante
 Importante
 Muito importante
9. Como você classifica a importância de um sistema de identificação das roupas e instrumentais já processados pela lavanderia e/ou CME?
 Sem importância
 Pouco importante
 Importante
 Muito importante
10. Como você classifica a importância de sensores diversos (temperatura, fumaça) se comunicarem com uma central emitindo alertas sempre que necessário?
 Sem importância
 Pouco importante
 Importante
 Muito importante