



Universidade de Brasília
Faculdade de Ciência da Informação - FCI
Curso de Graduação em Biblioteconomia

Tecnologia de identificação por Radiofrequência (RFID) em acervos
bibliográficos:
estudo de caso da Biblioteca da Câmara dos Deputados

Jonathan Pinheiro dos Santos

Brasília
2013



Universidade de Brasília
Faculdade de Ciência da Informação - FCI
Curso de Graduação em Biblioteconomia

Tecnologia de identificação por Radiofrequência (RFID) em acervos
bibliográficos:
estudo de caso da Biblioteca da Câmara dos Deputados

Monografia apresentada à Faculdade de Ciência da informação, da Universidade de Brasília – UnB, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Biblioteconomia.

Orientadora: Prof.^a. Dr.^a. Ivette Kafure Muñoz

S237i

SANTOS, Jonathan Pinheiro dos

Tecnologia de identificação por Radiofrequência (RFID)
em acervos bibliográficos: estudo de caso da Biblioteca da
Câmara dos Deputados / Jonathan Pinheiro dos Santos. -2013.

51f.: il.

Orientadora: Ivette Kafure Muñoz.

Monografia (graduação)

Universidade de Brasília, Faculdade de Ciência da
Informação, 2013.

1. Tecnologia de identificação. 2. Radiofrequência. 3. RFID. 4.
Biblioteca. 5. Acervo bibliográfico. 6. Biblioteconomia.

CDD 020

CDU 027



Título: Tecnologia de Identificação por Radiofrequência (RFID) em acervos bibliográficos: estudo de caso da biblioteca da Câmara dos Deputados.

Aluno: Jonathan Pinheiro dos Santos.

Monografia apresentada à Faculdade de Ciência da Informação da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Biblioteconomia.

Brasília, 22 de novembro de 2013.

Ivette Kafure Muñoz - Orientadora
Professora da Faculdade de Ciência da Informação (UnB)
Doutora em Ciência da Informação

Dulce Maria Baptista – Membro
Professora da Faculdade de Ciência da Informação (UnB)
Doutora em Ciência da Informação

Ernani Rufino dos Santos Júnior – Membro externo
Bibliotecário da Câmara dos Deputados
Mestre em Ciência da Informação

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, por tudo que ele fez e faz na minha vida, por acalmar minha alma nas horas mais difíceis que passei e por estar presente claramente em toda a minha vida.

Aos meus familiares, que sempre me apoiaram e estiveram presentes no meu desenvolvimento como cidadão, principalmente à minha mãe, que é a minha maior inspiração e exemplo de vida.

Aos meus amigos de curso que muitas vezes me ajudaram e, em momentos cansativos e atribulados na graduação, me fizeram sentir um pouco melhor. Em especial agradeço à Alana Araújo que fez e faz parte do meu desenvolvimento intelectual e da minha vida e que sempre me incentivou no decorrer da minha formação acadêmica.

Agradeço também à amiga Luiza Felix, que me ajudou e me incentivou várias vezes durante o processo de realização deste trabalho.

Agradeço imensamente à professora Dr^a Ivette Kafure Muñoz, da Universidade de Brasília, que se colocou a disposição para me orientar na monografia e que me passou parte de seu conhecimento, além de estar presente sempre que precisei e ainda ser uma das professoras mais atenciosas que tive o prazer de conhecer. Muito obrigado.

Agradeço ainda, aos professores e professoras da Universidade de Brasília que tive o prazer de conhecer e o privilégio de assistir às suas aulas, que me ajudaram a adquirir o conhecimento necessário para ser um bom profissional.

Agradeço ainda ao Mestre em Ciência da Informação, Ernani Rufino dos Santos Junior, por me ajudar tão imensamente com minha monografia e por ser um grande líder, comunicativo e compreensível além de grande companheiro de trabalho.

Por fim, agradeço aos servidores da seção de circulação da Biblioteca Pedro Aleixo, da Câmara dos Deputados, pelo companheirismo no trabalho e por todo auxílio que me deram.

*“Esforçai-vos e fortaleça-se o vosso coração,
vós todos os que esperais no Senhor.”*
Salmos 31:24

Resumo

O presente trabalho fala sobre o uso da tecnologia de Identificação por Radiofrequência - RFID em acervos bibliográficos e apresenta algumas características da tecnologia, tais como o surgimento, suas utilizações e aplicações. Mais ainda, pretende mostrar o processo de implantação desta tecnologia em um estudo de caso ocorrido na Biblioteca Pedro Aleixo – Câmara dos Deputados, onde, após processo de licitação feita em conjunto com a Biblioteca do STJ, foram implantados a tecnologia RFID, os serviços de autoempréstimo e autodevolução para aperfeiçoar e modernizar o trabalho da seção de circulação e principalmente promover a independência e capacidade cognitiva do usuário, qualificando-o a obter resultados de suas solicitações muito mais eficientes e específicos.

Palavras-Chave: Tecnologia de identificação. Radiofrequência. RFID. Biblioteca. Acervo bibliográfico

Abstract

This research seeks to understand a little better more about the RFID technology – Radio Frequency Identification in library collections by presenting some characteristics of this technology, such as: the emergence of technology and its uses and applications. Also, intends to show the process of deploying this technology on a research case in the library Pedro Aleixo – Câmara dos Deputados where, after the bidding process done in conjunction with the Library of STJ, the RFID technology was adapted for services of self-loan and self-return of bibliographic materials to improve and modernize the work of the circulation section and points out how to promote independence and cognitive ability of the user, qualifying him to get results of his requests in a much more efficient and specific way.

Keywords: RFID. Identification technology. Radio frequency. Library. Bibliographic collection.

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	9
1.1 Justificativa.....	9
1.2 Objetivos.....	10
1.2.1 Objetivo Geral	10
1.2.2 Objetivos Específicos	11
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Surgimento da tecnologia de radio frequência	12
2.1.1 Aplicações da tecnologia RFID	14
2.2 Funcionamento da tecnologia de radiofrequência.....	17
2.2.1 Componentes de um sistema RFID	18
2.2.2 Diferenças entre o sistema RFID e o sistema de código de barras.....	20
2.3 Aplicação da tecnologia de radiofrequência em bibliotecas	23
2.3.1 Dificuldades da aplicação da tecnologia RFID em bibliotecas	25
2.3.2 Exemplos de bibliotecas que adotaram a tecnologia RFID.....	26
2.3.3 Vantagens e desvantagens da utilização da tecnologia RFID em bibliotecas.....	30
3. METODOLOGIA.....	32
4. COLETA E ANÁLISE DE DADOS	33
4.1 Implantação da Tecnologia da Biblioteca da Câmara dos Deputados.....	33
4.2 Descrição do processo de implantação.....	33
4.3 Objetivos da Implantação da tecnologia RFID na Biblioteca da Câmara dos Deputados	34
4.4 Avaliação de desempenho na visão da seção responsável pelo processo de implantação.....	35
4.5 Avaliação de desempenho na visão de alguns usuários específicos que já são habituais na utilização dos serviços de empréstimo e devolução de livros.....	37
5. CONCLUSÃO.....	42
REFERÊNCIAS	44
APÊNDICES	47

1 – Introdução

A tecnologia de identificação por Radiofrequência - RFID (do inglês **R**adio-**F**requency **I**dentification) é a comunicação por radiofrequência de equipamentos emissores de ondas de radiofrequência, como antenas ou leitores e receptores, como *tags*, etiquetas receptoras e antenas receptoras, e que surgiu nos anos 30, com base nos radares utilizados na segunda guerra mundial, cuja finalidade era identificar aviões que se aproximassem, porém distinguindo aviões amigos de aviões inimigos. Os aviões recebiam um transmissor que acionados por ondas de radio, enviavam dados de identificação (PINHEIRO, 2006).

Essa tecnologia de identificação foi melhorada e difundida para várias partes do mundo e passou a ser usada em vários segmentos. No comércio, ela era usada para identificar se produtos foram roubados ou pagos, por meio de etiquetas eletrônicas inseridas nos produtos. Em animais, foi utilizada para identificação e em bibliotecas ou centros documentários, o uso da tecnologia RFID serve para diversas finalidades, como localização do próprio acervo dentro da biblioteca, identificar livros perdidos ou fora de ordem nas prateleiras, autoatendimento, com autoempréstimo e autodevolução, o que caracteriza uma modernização e conseqüentemente uma eficiência para inventários, conforto para os usuários com cartões de acesso, além de segurança para biblioteca.

1.1 – Justificativa

No Brasil, as bibliotecas têm passado constantemente por processos de inovação e modernização para acompanhar o desenvolvimento tecnológico e as necessidades mais complexas dos usuários. Hoje em dia os centros de documentação precisam prestar serviços mais rápidos e eficientes para usuários, e os profissionais da informação buscam ferramentas que podem suprir melhor as suas necessidades.

Na Biblioteca da Câmara dos Deputados essa necessidade de modernização e busca por eficiência é estudada constantemente pelo fato da biblioteca ser especializada e a sua principal função ser subsidiar as atividades legislativas e parlamentares. Com a finalidade de atender na sua maioria um público parlamentar como membros de todo o Congresso Nacional

e em um contexto de eficiência de atendimento, de autonomia e praticidade para os usuários, e melhor gerenciamento de acervo, surgiu a proposta de implantação da tecnologia RFID.

A Biblioteca da Câmara dos Deputados adotou, juntamente com a Biblioteca do Superior Tribunal de Justiça (STJ), essa tecnologia visando a modernização dos serviços prestados aos usuários. A aquisição do sistema teve por objetivo uma melhor gestão do acervo bibliográfico, o que permite o rastreamento e localização mais rápida de itens do acervo e também a organização das estantes, prevenindo o armazenamento incorreto de livros. Ainda é objetivo da aquisição do sistema implementar o autoatendimento (com o auto empréstimo e a auto devolução), o que gera conforto e praticidade para usuários e promove eficiência nos serviços das bibliotecas, tais como encontrar livros perdidos no acervo por estarem em localização errada nas prateleira, o que atrapalha o atendimento aos usuários que precisam do livro. Ainda para poupar esforços e tempo da equipe de servidores, a tecnologia ajuda principalmente no inventário anual da biblioteca.

Esta pesquisa foi elaborada com o intuito de acompanhar e descrever na prática a instalação da tecnologia RFID na biblioteca da Câmara dos Deputados, que foi concluída no meio do ano de 2013, buscando conhecer as vantagens e desvantagens do processo de adaptação do acervo e interação da equipe e usuários com a nova tecnologia. Este trabalho busca, portanto, expor as opiniões da equipe da Biblioteca da Câmara sobre a tecnologia, para uma futura consulta e auxílio; para outras bibliotecas que pretendam adotar essa tecnologia de identificação, visto que, em Brasília, essa implantação será uma das pioneiras.

1.2 – Objetivos

1.2.1 – Objetivo geral

Caracterizar o processo de implantação da tecnologia de Identificação por Radiofrequência – RFID em um acervo bibliográfico, com estudo de caso da biblioteca Pedro Aleixo – Câmara dos Deputados.

2.1.1 – Objetivos específicos

- Descrever a origem e desenvolvimento da tecnologia RFID, os princípios e funcionamentos e ainda exemplos de uso da tecnologia.
- Descrever os passos da implantação da tecnologia de Identificação por Radiofrequência – RFID na Biblioteca da Câmara dos Deputados;
- Identificar as dificuldades e peculiaridades encontradas na implantação do sistema.

2 – Revisão de Literatura

Para a elaboração deste estudo foram consultadas as seguintes fontes:

- Catálogo da Biblioteca digital de Monografias da Universidade de Brasília;
- Catálogo da Biblioteca da Câmara dos Deputados;
- Catálogo da Rede Virtual de Bibliotecas (RVBI);
- Bases de dados na área da Ciência da Informação;
- Blogs de diversas áreas do conhecimento e páginas da Internet.

Ressalta-se que para maior adequação ao estudo de caso realizado na Biblioteca Pedro Aleixo, foram preferidos artigos nacionais aos internacionais, visto que eles se ajustam mais à realidade da biblioteca.

Essa revisão discorrerá sobre os seguintes temas por ordem:

- Surgimento da tecnologia de radiofrequência;
- Funcionamento da tecnologia de radiofrequência, bem como descrição dos principais componentes desse sistema;
- Aplicação da tecnologia RFID nas bibliotecas, apontando as vantagens e as desvantagens do seu uso.

Antes disso, contudo, é apresentada uma breve definição:

RFID é um acrônimo do nome (*radio-frequency identification*), que significa identificação por radiofrequência. Trata-se de um sistema de identificação automática através de sinais de rádio, por meio da recuperação e armazenagem remota de dados, através de dispositivos chamados etiquetas inteligentes (tags) de RFID (LARRAÑAGA, 2009, p. 25).

2.1 – Surgimento da tecnologia de radiofrequência

Segundo a *RFID Journal*, os primeiros registros de utilização da tecnologia RFID remontam à Segunda Guerra Mundial, a partir da invenção dos radares pelo físico Robert

Alexander Watson-Watt. Ao realizar uma manobra no ar, a frequência da aeronave era alterada e dessa forma era possível descobrir se se tratava de uma aeronave inimiga ou não. Sendo assim, o primeiro sistema ativo de RFID foi desenvolvido pelos britânicos, o IFF (Identify Friend or Foe), que consistia em transmissores nas aeronaves.

Nos anos 50 e 60 houve grandes avanços na área de radiofrequência para identificação remota de objetos, como sistemas antifurto. Já nos anos 70 surgem as primeiras patentes RFID, sistemas ativos e passivos começam a surgir, possibilitando novas idéias e aplicações para a nova tecnologia. E nos 80 começaram [a] comercializar a tecnologia, através de um sistema desenvolvido a pedido do departamento de energia dos Estados Unidos no laboratório nacional Los Alamos, marcando a história da tecnologia de radiofrequência.

Nos anos 90 a IBM (International Business Machines) desenvolveu e patenteou o UHF (Ultra High Frequency) que oferece um maior alcance de leitura e transferência de dados rápida. Mais tarde a patente foi vendida para [a] empresa Intermec, especializada em código de barras e equipamentos (MALTA, 2009, p. 39).

“Os modernos dispositivos de identificação por radiofrequência funcionam baseados no mesmo princípio básico do sistema IFF” (PINHEIRO, 2006). Ainda de acordo com o mesmo autor, em 1999, o Massachusetts Institute of Technology (MIT) e outros centros de pesquisa no mundo iniciaram o estudo de uma arquitetura de identificação automática que utilizava os recursos de transmissão por radiofrequência para servir como modelo no desenvolvimento de novas aplicações de rastreamento e localização de produtos.

Nesta nova arquitetura, um sinal de radiofrequência é enviado por um dispositivo leitor que possui uma antena, a um microchip, o qual é ativado pelo sinal de radiofrequência, refletindo de volta o sinal enviado (sistemas passivos) ou transmitindo seu próprio sinal (sistemas ativos). Este dispositivo leitor também pode gravar novos dados no microchip, no caso de um sistema de leitura/escrita. (PINHEIRO, 2006).

Já no século XXI, Mitchell (2006) analisa a lista de Lemelson – MIT de 2005 – das *top 25* de inovações tecnológicas dos últimos 25 anos, que coloca a invenção da RFID em décimo lugar, atrás da Internet, do celular, do computador pessoal, da fibra ótica, do correio eletrônico, do GPS comercial, dos computadores portáteis, dos discos de memória portáteis e das câmeras digitais.

Para o futuro, Larrañaga (2009) afirma que o sistema de RFID poderá substituir o sistema de identificação por código de barras, mas, em curto prazo e para produtos de baixo

valor, isso provavelmente não acontecerá. Apesar disso, no mesmo artigo, Larrañaga apresenta a opinião da Gartner, empresa especializada em análise de informações na área de tecnologia, que afirma que as empresas não devem ver o RFID como um substituto do código de barras, pois as duas tecnologias deverão coexistir, aplicando-se uma ou outra, conforme as necessidades. Ainda sobre o futuro, o autor afirma que “a tecnologia de RFID deverá ser impulsionada em lugares nos quais não é possível utilizar códigos de barra.”.

Atualmente, além das bibliotecas (utilização recente), a tecnologia de radiofrequência é utilizada em outros setores (há mais de 20 anos). Na verdade, Finkenzeller (2003 apud Pinheiro 2006) afirma que a tecnologia RFID “é usada em todas as áreas que necessitam da captura automática de dados, permitindo a identificação de objetos sem contato físico, via radiofrequência, com aplicações que variam de sistemas de pagamento via Internet, seguros, a automatização industrial e o controle de acesso”.

2.1.1 – Aplicações da tecnologia RFID

A tecnologia RFID atualmente é utilizada em diversos setores, para os mais variados usos. Podemos citar, de acordo com Pinheiro (2006):

- Pedágios: ao invés de pararem, os carros passam a ter um microchip RFID colocado no pára-brisa do veículo, que envia um código para as antenas localizadas na cabine de cobrança. Uma vez reconhecido o código, a passagem é liberada.
- Aplicações médicas: “usados embaixo da pele, os dispositivos podem armazenar registros completos que incluem desde a identidade, o tipo sanguíneo e outros detalhes da condição do paciente a fim de agilizar seu tratamento” (PINHEIRO, 2006).
- Controle de acesso: implantes de chips RFID no corpo humano também podem ser usados como uma alternativa para identificar fraudes, prover a segurança no acesso a lugares restritos como salas de controle, cofres de bancos, entre outros. Atualmente prisões de algumas cidades norte-americanas utilizam pulseiras metálicas com *transponders* para identificar e localizar prisioneiros dentro dos estabelecimentos penais.

- Proteção pessoal: Microchips RFID estão sendo desenvolvidos para serem acoplados em sistemas com GPS que permitiriam localizar uma pessoa em qualquer local do planeta. Seriam úteis nos casos de atentados ou seqüestros, por exemplo.
- Logística: neste setor, a tecnologia RFID já é muito utilizada em diversas funções, tais como: controle de qualidade, inventário de produtos em tempo real, “auxílio nas operações de recebimento, separação, transporte, armazenamento e expedição de materiais em depósitos e armazéns” (PINHEIRO, 2006).
- Linhas de montagem industriais: nesse tipo de indústria geralmente os produtos se movimentam com velocidade constante e não podem reduzir a marcha para leitura. Com a RFID todo o processo de montagem pode ser monitorado desde o início até a entrega do produto ao consumidor.
- Veículos: a tecnologia pode ser usada como integrante de sistemas de proteção anti-furtos, atuando no sistema de ignição, travamento de portas ou bloqueio de combustível do carro.
- Aplicações financeiras: aqui a tecnologia está relacionada principalmente à segurança nas transações bancárias. Uma boa aplicação está nos cartões bancários do tipo *smart card*, que podem ser entendidos como todo dispositivo que permite um processamento interno, cálculos aritméticos e a tomada de decisões a partir de determinadas informações codificadas.
- Aplicações biométricas:

A União Européia pretende adotar o uso de passaportes biométricos dotados de um microchip RFID que, além da identificação do portador (nome, filiação, data e país de nascimento e outras informações) conterá sua foto digitalizada e dados de identificação com parâmetros característicos do rosto humano (distâncias e ângulos entre olhos, boca, nariz, maçãs faciais) e, no futuro, a impressão digital digitalizada. O governo dos EUA também está adotando o uso de um passaporte com dados biométricos capazes de serem lidos por leitores especiais. O objetivo é dificultar a falsificação do documento e facilitar a tarefa das autoridades de imigração ao rastrear um indivíduo (PINHEIRO, 2006).

Além das aplicações anteriormente citadas, Malta (2009) acrescenta mais algumas:

- Uso em bovinos: utilizado no Brasil e no exterior para melhor controle do gado e rastreamento da carne.
- Uso em bagagens: a tecnologia RFID também pode ser útil em aeroportos, auxiliando na identificação de bagagens, evitando perdas, extravios e reduzindo tempo de carga e descarga.
- Uso em modalidades esportivas: “a tecnologia RFID pode ser usada nos esportes de corrida, que utilizam esse sistema a fim de medir com certa precisão o tempo de volta de cada piloto, por exemplo” (MALTA, 2009).
- Uso em produtos farmacêuticos: a tecnologia RFID poderia ser utilizada para realizar o acompanhamento e rastreamento das drogas legalizadas, desde sua fabricação até as prateleiras das farmácias, evitando assim, que medicamentos falsificados cheguem até o consumidor.
- Uso em supermercados:

A idéia é que cada carrinho de supermercado tenha um monitor e um sensor que captam finais, identificando o produto, a validade e o preço. As informações aparecem na tela do monitor para o cliente poder escolher e controlar as suas compras. Ao chegar ao caixa, haverá antenas que captarão os sinais do carrinho e transmitirá [sic] as informações para a tela do atendente, já com o valor final a ser pago pelo cliente, uma vez que todos os produtos possuam a etiqueta RFID (MALTA, 2009).

- Uso em celulares: a tecnologia RFID pode ser instalada nesses aparelhos para permitir operações como compras juntamente com um cartão de crédito, *check-in* em hotel e destravamento da porta do quarto, entre outros.
- Uso em transportes: “o RFID pode ser usado em caminhões que fazem o serviço de entrega de mercadorias, equipados com sistema de radiofrequência, proporcionando um monitoramento mais ágil e eficiente” (MALTA, 2009).
- Uso em estoques: na gerência de estoque e armazéns a tecnologia é usada quando há muita movimentação de produtos, controlando os itens com mais agilidade sem a interferência do funcionário com o produto, como ocorre quando utilizamos o código de barras.
- Uso em bibliotecas: finalmente, a tecnologia empregada em bibliotecas e livrarias permite muitos benefícios, que serão listados a seguir e

posteriormente serão explicitados com mais propriedade. A RFID pode ser utilizada para:

Inventário de livros e outros produtos com rapidez e agilidade, segurança, controle de empréstimos e obtenção de informações mais rápida. Pode ser usada em diversas operações: autoatendimento, controle de funcionários e usuários, empréstimo e devolução, leituras de estantes para inventário, localização de exemplares em outras bibliotecas, re-catalogação, segurança antifurto, etc. É possível instalar sistemas de segurança para não permitir a saída de livros e produtos não autorizados e rastreamento dos mesmos (INTELIGENSA, 2009 apud MALTA, 2009).

2.2 – Funcionamento da tecnologia de radiofrequência

Como o próprio nome sugere, a identificação por radiofrequência é uma tecnologia que utiliza ondas eletromagnéticas como meio para ler as informações que se encontram em dispositivos eletrônicos conhecidos como etiqueta RFID (PINHEIRO 2006). O autor afirma ainda que esta etiqueta também pode ser chamada de microchip, *Transponder* (transmissor + receptor), *RF Tag* ou simplesmente *Tag*, “responde aos sinais de radiofrequência de um Leitor, enviando de volta informações quanto a sua localização e identificação, através de um chip, um circuito eletrônico e uma antena interna” (PINHEIRO, 2006). Ainda de acordo com o autor anteriormente citado, o leitor RFID opera pela emissão de um sinal de radiofrequência que responde com o conteúdo de sua memória.

Ao contrário de um leitor para código de barras, um leitor RFID não necessita de contato visual com a etiqueta para ler os seus dados. Inclusive, a leitura pode ser feita através de diversos materiais, como madeira, plástico, vidro, papel, tecido, etc. Esse dispositivo também é capaz de efetuar a leitura simultânea de milhares de microchips e armazenar o resultado em uma memória, para que esse possa, posteriormente, ser enviado ao servidor do sistema.

A distância de leitura entre Leitor e Transponder é um fator muito importante para o bom funcionamento do sistema RFID. Essa distância depende de diversos fatores tais como: tipo do Transponder (se ativo ou passivo), tamanho da antena, potência do Leitor, frequência empregada, dentre outros. [...] O Transponder pode ser alimentado indutivamente pelos sinais de rádio que são emitidos pelo Leitor RFID tanto para leitura quanto para escrita (microchip passivo) ou pode possuir sua própria fonte de energia, por exemplo, uma pequena bateria (microchip ativo) (PINHEIRO, 2006).

De acordo com Silva (201-?), as ondas de radiação eletromagnética são uma junção de campo magnético com campo elétrico que se propaga no vácuo transportando energia. Ela se propaga no espaço e possui campo magnético e campo elétrico que se geram mutuamente e se propagam perpendicularmente um em relação ao outro e na direção de propagação da energia, transportando, assim, energia sob a forma de radiação eletromagnética. A radiação eletromagnética varia conforme a frequência da onda.

Quando a radiação eletromagnética atravessa um condutor elétrico, induz uma corrente elétrica no mesmo, sendo este efeito utilizado pelas antenas das etiquetas RFID de forma a fornecer energia ao microchip para ser ativada e realizar as operações de leitura/escrita e transmissão das informações para a antena detectora (GODOY VIERA; GODOY VIERA; GODOY VIERA, 2007).

De acordo com National Research Council (NRC) (2004 apud GODOY VIERA; GODOY VIERA; GODOY VIERA 2007, p. 185),

O espectro de onda eletromagnético chamado de radiofrequência está compreendido entre as frequências de 3 kiloHertz a 300 gigaHertz (1Hertz = um ciclo de onda por segundo) e as frequências são utilizadas por estações de rádio, TV, celulares, microondas entre outros. Os sistemas RFID estão dentro deste espectro de frequência no intervalo compreendido entre 125 KHz a 2,45 GHz.(...)

Mais ainda, segundo Young e Freedman (2004) apud Godoy Viera; Godoy Viera; Godoy Viera (2007, p. 185), outro princípio físico presente na tecnologia de transmissão por radiofrequência é o efeito de ressonância:

um sinal de rádio com qualquer frequência produz uma corrente com a mesma frequência no circuito receptor (etiqueta RFID), porém a amplitude da corrente atinge seu valor máximo quando a frequência do sinal é igual a uma frequência particular para a qual o circuito receptor se encontra sintonizado, chamando-se de ressonância.(...)

2.2.1 – Componentes de um sistema RFID

O sistema de comunicação por radiofrequência é composto de quatro itens principais: etiquetas, leitores/gravadores das etiquetas, antenas e o computador principal. A seguir, especificaremos melhor as características de cada componente.

- Etiqueta: existem vários tipos de etiquetas RFID, mas daremos destaque àquela que é comumente usada nas bibliotecas, que é constituída por um microchip e uma pequena antena contida numa pequena folha flexível. Segundo UPM Rafsec (2004 apud Godoy Viera, Godoy Viera, Godoy Viera 2007), o microchip das etiquetas contém uma interface de radiofrequência analógica, um capacitor de sintonização de antena, um sistema de retificação de radiofrequência para corrente contínua, um circuito de modulação de dados, um controlador lógico de estado digital, e memória de leitura programável eletronicamente (EEPROM).

As etiquetas RFID podem ser classificadas em “somente leitura” (vêm de fábrica com os dados já gravados no chip e não podem ser alterados, permitem apenas a transmissão dos dados), “etiquetas de gravação única e múltiplas leituras” e “etiquetas regraváveis” (formam uma combinação somente de leitura e de escrita. Nelas, o chip possui setores da memória somente para leitura e outros setores de memória disponível para serem gravados e regravados durante o uso).

De acordo com Malta (2009) as etiquetas RFID também podem ser classificadas em ativas ou passivas, de acordo com a sua ativação: as ativas são aquelas que possuem uma bateria interna para alimentação. As passivas são aquelas que não possuem fonte de energia própria e que por isso precisam entrar num campo eletromagnético gerado por uma antena leitora para serem ativadas e transmitirem ou gravarem informações. As etiquetas RFID utilizadas em bibliotecas são desse modelo.

- Leitores/gravadores: também conhecidos como *transceivers* ou *readers* e emitem sinais de rádios que ativam os *transponders* e se comunicam com o leitor, passando as informações. Glover e Bhatt (2007) afirmam que esse dispositivo é chamado leitor quando a antena, o transceiver e o decodificador estão no mesmo invólucro. Há vários tipos de leitores, dependendo do tipo de *tag* usada e as funções desejadas.

Os detectores RFID utilizam algoritmos de criptografia para garantir a segurança e integridade dos dados que são transmitidos entre as etiquetas RFID e o detector RFID. Esses detectores podem ser fixos, geralmente localizados nas entradas e nas saídas dos prédios, ou podem ser detectores RFID portáteis, que são utilizados para localizar itens específicos na prateleira ou para a realização de inventários. (GODOY VIERA, GODOY VIERA, GODOY VIERA, 2007)

- Antenas: de acordo com Godoy Viera, Godoy Viera e Godoy Viera 2007,

As antenas de detecção são antenas conectadas aos leitores RFID. Podem ser de diversos tamanhos e formatos, dependendo da distância de comunicação com as etiquetas RFID. Elas são utilizadas para irradiar ondas eletromagnéticas que induzem uma corrente nas pequenas antenas das etiquetas RFID passivas, fornecendo energia ao microchip para modular um sinal de resposta com as informações contidas nas etiquetas.

As antenas dos leitores RFID são sofisticadas e a maioria é projetada para ter um maior ganho em uma determinada direção. As antenas direcionais permitem focalizar a energia transmitida para uma determinada região de interesse.(...)

- Computador: controla o fluxo de dados entre o leitor e as etiquetas RFID. Esse computador pode estar conectado em rede e transferir suas informações para um computador central onde são coletadas informações de diversos leitores RFID, além de comunicar-se com o sistema de informatização da biblioteca.

Por fim, de acordo com a frequência, os sistemas de RFID podem ser classificados em baixa frequência (alcance máximo de 50,8 cm), alta frequência (alcance de 100 cm) e ultra-alta frequência (alcance que varia de 1 a 6 metros). As bibliotecas costumam adotar os sistemas de RFID de alta frequência, ou *high frequency* (HF).

2.2.2 – Diferenças entre o sistema RFID e o sistema com Códigos de barras

A primeira tecnologia desenvolvida com o objetivo de solucionar problemas de rastreamento e identificação de produtos foi o código de barras. Nesses sistemas, dispositivos leitores (canetas ópticas, pistolas laser e outros), transformam as informações contidas em uma etiqueta com um código de barras impresso, em sequências de sinais elétricos correspondentes e proporcionais aos dados nela contidos, enviando essa informação para um terminal que armazena os dados coletados e, posteriormente, os transfere para processamento.

“A tecnologia RFID pode ser utilizada na identificação e rastreamento de produtos em situações onde o código de barras ou outra tecnologia de identificação não atenda a todas as necessidades, podendo ser usada isoladamente ou em conjunto com esses outros métodos de identificação” (PINHEIRO, 2006).

Diferentemente do que acontece no sistema tradicional de identificação por código de barras, as etiquetas inteligentes não necessitam de leitoras óticas unidirecionais, nem de mão de obra humana, todo o processo logístico pode ser automatizado. Além disso, existem outras diferenças entre esses dois sistemas. A seguir, transcrevemos dois quadros de autores diferentes que ilustram com mais detalhes essa comparação:

Quadro 1: Diferença entre a tecnologia RFID e o código de barras

Tecnologia RFID vs. Código de Barras	
RFID	Código de Barras
A leitura das etiquetas RFID pode ser feita mesmo que se encontrem dentro de diversos materiais (papel, madeira, plásticos, entre outros)	Para a leitura, as etiquetas com código de barras devem estar expostas sem nenhum obstáculo entre elas e o leitor.
Permite a leitura simultânea de diversas etiquetas RFID. (leitura simultânea de vários itens)	Leitura seqüencial das etiquetas. (item por item)
Não necessita que as etiquetas estejam numa posição específica em relação ao leitor RFID (precisa simplesmente que esteja no campo de ação da antena de detecção)	Requer alinhamento das etiquetas ao campo de visão do leitor de código de barras.
Transmissão de dados por rádio freqüência.	Não se aplica
Permite inserir ou alterar os dados que foram salvos na etiqueta (etiquetas RFID com capacidade de leitura/escrita)	Não se aplica
Etiquetas resistentes a diversos agentes ambientais (atrito, poeira, luz, umidade e temperatura)	As etiquetas não podem ser lidas se molhadas, rasuradas ou se possuem depósito de poeira sobre elas.
As etiquetas RFID podem ter um bit de segurança que permite identificar objetos que estão sendo furtados.	Precisa a implementação de um sistema antifurto.
Maior alcance de leitura das etiquetas	Menor alcance de leitura das etiquetas
Menor uso do tempo e de quantidade de recursos humanos.	Maior uso do tempo e de quantidade de recursos humanos.
Permite a leitura das etiquetas RFID em movimento	Não se aplica
Permite realizar inventario sem mover os objetos de sua posição.	Não se aplica
Permite rápida localização de materiais extraviados.	Não se aplica
Utilizável com equipamentos automatizados de classificação.	Não se aplica

Fonte: Sato (2004) e Tagsys (2006 apud GODOY VIERA, GODOY VIERA, GODOY VIERA 2007).

Quadro 2: Comparação entre as tecnologias

Variável	Código de Barras	RFID Passiva	RFID Ativa
Meio de transferência	Luz	Rádio frequência	
Natureza de dado	Fixo	Fixo/Variado	
Etiqueta reutilizável	Não	Sim	
Dados modificáveis	Não	Sim	
Capacidade de informação	Até 30 bits	Até 64kb	Até 8mb
Custo inicial	Baixo	Médio (caindo)	
Custo da etiqueta	Insignificante	US\$ 0,50	Até US\$100,00
Custo de manutenção	Baixo	Alto	
Custo dos equipamentos	Baixo	Alto	Muito alto
Distância de leitura	Média de 15 a 30 cm	Até 25m	Mais de 100m
Padronização/Normas	Definidas	Em definição	
Durabilidade	Baixa Utilização limitada	Alta Adaptável a vários ambientes	
Reutilizável	Não	Sim	
Possibilidade de escrita	Não	Sim	
Formatos	Etiqueta	Diversos	
Resistência mecânica	Baixa	Alta	
Funções adicionais	Não	Sim	
Exige contato visual	Sim	Não	
Leitura simultânea	Não	Sim	
Segurança	Baixa	Alta	
Capacidade	Baixa capacidade de armazenamento Somente leitura	Alta capacidade Lê	Alta capacidade Lê e grava
Fluxo de informações	Baixo e lento	Alto e em tempo real	
Acuracidade	Depende da intervenção humana Maior chance de erro	Elimina intervenção humana Elimina erros operacionais	

Fonte: Freire e GTA (2009 apud Malta 2009).

Para concluir, cita-se Chen e Tavares (2007), que afirmam que o fato de muitas empresas já terem efetuado a troca do código de barras pelo RFID (uma tecnologia mais cara e mais complexa) não garante um melhor desenvolvimento da organização. Os autores afirmam que em muitos lugares o retorno desta tecnologia está sendo mínimo, visto que mais do que promover a instalação do sistema de RFID, essa tecnologia deve estar alinhada ao processo e ao negócio da empresa, isto é, “deve-se utilizar a identificação automática para agilizar a captura de dados, mas principalmente, deve-se ter uma mudança no sistema informacional para tratamento destas informações de modo a gerar visibilidade do negócio”.

2.3 – Aplicação da tecnologia de radiofrequência em Bibliotecas

O bibliotecário do século XXI (assim como os bibliotecários dos séculos passados) deve acompanhar as mudanças tecnológicas de sua época. Sendo assim, esse profissional precisa assumir uma postura moderna e vencer a monotonia das tarefas mais técnicas. A biblioteca vem mudando a sua concepção histórica de depósito de livros para instituição voltada para a disseminação de informações.

A tecnologia de comunicação por radiofrequência é promissora no que diz respeito à facilitação do trabalho técnico do bibliotecário, já que auxilia nas tarefas de inventário. Além disso, em todo o mundo, diversas bibliotecas têm implementado a RFID para agilizar suas atividades e fornecer novos serviços. De acordo com Boss (2007), essa tecnologia é a mais recente para ser utilizada em sistemas de bibliotecas para detecção de roubo, autoatendimento e gerenciamento em nível de item, de forma mais eficiente e com menos intervenção humana. Segundo Puerta et al. (2013), “essa tecnologia permite obter informações tais como: autor, descrição, código de barras, entre outras, gravadas por meio de ondas de rádio num microchip existente numa etiqueta [...]” colocada em determinado item do acervo. De acordo com Puerta et al. (2012), “o principal objetivo das bibliotecas com a adoção do RFID é a necessidade de aumentar a eficiência dos seus serviços e reduzir custos”.

Godoy Viera, Godoy Viera e Godoy Viera (2007) afirmam que a RFID pode fornecer novos serviços, como o autoempréstimo e a autodevolução de materiais, inventário mais ágil e segurança contra furtos. Nas bibliotecas, as etiquetas RFID são colocadas nos livros e nos outros itens do acervo de forma pouco visível aos usuários e facilitando os processos de empréstimo de vários itens do acervo simultaneamente em poucos segundos, por meio da utilização de leitores RFID que identificam os materiais que estão sendo emprestados, e registram no sistema informatizado da biblioteca os itens que estão sendo emprestados ou devolvidos.

A tecnologia RFID permite que poucos funcionários possam tomar conta da circulação de materiais, sem necessidade de muito manuseio dos itens do acervo.

O sistema RFID incorpora a funcionalidade antifurto reservando um bit de segurança na própria etiqueta RFID cujos estados (1=ativo, 0=inativo) podem ser detectados nos portões de detecção antifurto RFID na saída da biblioteca, substituindo, dessa forma, as tarjas magnéticas atualmente utilizadas.

Os bibliotecários podem utilizar um computador manual com leitor RFID para realizar inventário de materiais e localizar materiais colocados em prateleiras ou

outros locais, de forma errada, simplesmente passando o leitor RFID portátil nos livros que se encontram nas prateleiras. (GODOY VIERA; GODOY VIERA; GODOY VIERA, 2007).

Além disso, os inventários podem ser feitos em poucas horas, e não em semanas ou meses, como ocorre no processo manual. Isso porque basta que o bibliotecário caminhe no corredor perto das prateleiras de livros para registrar os livros existentes com um leitor RFID portátil. Além disso, as etiquetas RFID para leitura/escrita podem ser escritas centenas de vezes, permitindo a reutilização das etiquetas, o que possibilita reduzir o número de etiquetas a serem adquiridas.

Mais ainda, continuando com Godoy Viera, Godoy Viera e Godoy Viera (2007) que afirmam que:

A tecnologia RFID permite que as bibliotecas implementem para seus usuários serviços de auto-atendimento (sic) de empréstimo e devolução de materiais sem necessidade de intervenção dos funcionários. Isso possibilita às bibliotecas a oferta de serviços além do horário de atendimento, sem necessidade de incorrer em custos maiores por horas extras trabalhadas pelos funcionários.(...)

Antes da conclusão, podemos citar também uma situação hipotética, proposta por Pinheiro (2006), que nos pede para imaginar uma loja que decida colocar etiquetas RFID em todos os seus produtos. Quando o cliente efetua a compra, ele leva para casa as mercadorias com as etiquetas ainda ativas. Dias depois, esse mesmo cliente retorna a loja portando um dos produtos comprados anteriormente (e ainda com a etiqueta) e, ao se aproximar do caixa, a etiqueta automaticamente envia seus dados para os leitores situados no interior da loja, identificando o comprador. Com essas informações, um vendedor se aproxima do comprador e lhe oferece novas opções de compras que se encaixem ao seu perfil. Para o autor, isso “caracteriza uma clara perda de privacidade do cliente”. Obviamente, as bibliotecas não são lojas. Contudo, essa situação poderia ser pensada para ser adaptada ao ambiente informacional. Com relação a isso, não entraremos na questão relacionada à privacidade, mas podemos concordar que esse tipo de acontecimento poderia ser útil para ampliar o serviço de disseminação seletiva da informação, ao passo que o usuário já seria identificado de acordo com as suas preferências.

Como pode ser observado, o uso dessa tecnologia proporciona alguns benefícios, tais como: diminuição das tarefas repetitivas, ampliação do horário de atendimento para

empréstimo e para devolução, aumento da eficiência do inventário e gerenciamento de coleções. Isso porque a tecnologia RFID ajuda muito na velocidade e confiabilidade da captura e coleta das informações. Contudo, Chien e Tavares (200-?) alertam para o fato de que o tratamento desses dados deve estar integrado com os processos, senão estas informações serão inúteis ou pouco aproveitadas, não dando visibilidade ao negócio.

2.3.1 – Dificuldades da aplicação da tecnologia RFID em bibliotecas

Embora tenham ocorrido diversos avanços no que diz respeito à tecnologia de identificação por radiofrequência, ainda existem muitos desafios que se concentram principalmente na aplicação dessa tecnologia aos serviços da biblioteca. Dentro dessa realidade, é possível enumerarmos algumas dificuldades que foram não só descritas na literatura da área, mas também observadas durante a realização do estudo de caso. A seguir, listaremos os desafios mais recorrentes à aplicação da tecnologia RFID:

- Custos elevados: Apesar do custo benefício da tecnologia RFID ser mais competitivo do que o do código de barras, para produtos com baixo valor agregado esta substituição ainda não se mostra tão vantajosa. O custo da etiqueta não seria o maior problema. Na verdade, o investimento mais pesado estaria centrado na integração dos sistemas. Segundo Sato (2004 apud GODOY VIERA, GODOY VIERA, GODOY VIERA 2007, p. 191), as principais dificuldades para a adoção da tecnologia RFID estão relacionadas com “o alto investimento financeiro inicial para implantar a infraestrutura RFID: compra dos leitores/codificadores RFID, portões antifurto e etiquetagem dos objetos a serem identificados.”
- Normas e padrões: Ainda não existe uma regulamentação em nível nacional e internacional compatível. A falta de padrões de ampla aceitação para essa tecnologia é um problema, visto que “etiquetas produzidas por um determinado fabricante somente [podem] ser lidas por certo tipo de equipamento do mesmo fabricante e não por outros (tecnologia proprietária), dificultando a interoperabilidade dos sistemas RFID” (GODOY VIERA; GODOY VIERA; GODOY VIERA, 2007, p. 191). Além disso, atualmente já existe toda uma

infraestrutura pronta operando com a tecnologia de código de barras, que, naquelas bibliotecas que quiserem adotar a comunicação por radiofrequência, deverá ser substituída, motivo que influencia de forma negativa a adoção da tecnologia RFID.

- Distância do leitor: De acordo com Pinheiro (2006), “algumas aplicações podem requerer que a identificação seja feita em distâncias ainda não atendidas pelos dispositivos leitores atuais. A leitura também pode ser dificultada em ambientes com muitos obstáculos, principalmente aqueles com objetos metálicos de grande volume”.
- Superfícies metálicas: “Restrições de uso em ambientes sujeitos a interferência eletromagnética e materiais metálicos ou condutivos, que dificultam a transmissão dos sinais de radiofrequência entre o *Transponder* e o Leitor RFID” (PINHEIRO, 2006).
- Fontes de energia: para os dispositivos passivos, que são energizados apenas no momento da utilização e que são aqueles geralmente utilizados em bibliotecas, a energia é obtida de forma inversamente proporcional à distância entre eles e o leitor, ou seja, quanto maior a distância, menor a energia para o microchip.

Como essa tecnologia está se desenvolvendo cada vez mais e sendo também produzida em larga escala, a tendência é que essas barreiras sejam supridas com certa rapidez. Nos últimos anos surgiram novos padrões que permitem a interoperabilidade entre hardware RFID de diversos fornecedores, o que elimina a necessidade de depender de um único fornecedor para o fornecimento do hardware e das etiquetas RFID. Mais do que isso, estima-se que entre o investimento necessário para a implantação dos equipamentos relacionados à tecnologia RFID em bibliotecas e o retorno em benefícios teremos um período aproximado de três a cinco anos de uso do sistema (GODOY VIERA; GODOY VIERA; GODOY VIERA, 2007).

2.3.2 – Exemplos de bibliotecas que adotaram a tecnologia RFID

A proliferação da tecnologia RFID atraiu a atenção de muitas bibliotecas em todo o mundo, que começaram a explorar soluções no intuito de automatizar e agilizar suas diversas atividades e oferecer novos serviços, tais como o autoempréstimo, a autodevolução,

inventários mais ágeis e maior segurança contra furtos. De acordo com o sítio da empresa Theriontec: sistemas inovadores, a primeira aplicação desta tecnologia em bibliotecas foi em 1998, em Cingapura, com o objetivo de testar a tecnologia e verificar a possibilidade desta utilização. O sistema de RFID foi desenvolvido pela Biblioteca Nacional de Administração e Logitrack Cingapura Technology e os componentes adquiridos foram da Austrália do Sul, na própria Cingapura. Os testes realizados obtiveram bons resultados, porém na época acreditaram que esta tecnologia ainda estava muito cara para ser implementada.

Na Europa, a primeira biblioteca pública a implantar a tecnologia RFID foi a Hoogezand-Sappemeer, em 2001, na Holanda, onde os usuários podiam escolher se queriam utilizar ou não os serviços de empréstimo ou de auxílio à localização de um livro na estante proporcionados pela tecnologia. Nesse caso, os usuários tiveram um bom índice de aceitação para a novidade, cerca de 70% preferiram utilizar os terminais de autoatendimento.

De acordo com Godoy Viera e Godoy Viera (2007), no ano de 2004 a Biblioteca Pública de Berkeley adquiriu um sistema RFID com um custo de 650 mil dólares, o que acabou sendo compensado com a supressão da necessidade de se contratar novos funcionários. Ainda segundo os mesmos autores, a Biblioteca Pública de Delray Beach nos Estados Unidos utilizou as etiquetas RFID da TagSYS com capacidade de leitura/escrita e com bit de segurança, para etiquetar mais de 100.000 volumes do seu acervo. Isso possibilitou à biblioteca realizar serviços mais ágeis, tais como a realização rápida de inventários, localização de livros que foram colocados na estante errada, processamento simultâneo de múltiplos exemplares para empréstimo e devolução, entre outros.

De acordo com Collins (2005a) e a *Biblioteca RFID Library Systems* (2005 apud GODOY VIERA, GODOY VIERA, GODOY VIERA 2007), no início de 2006 todas as bibliotecas públicas de Munique, Alemanha, começaram a substituir seus sistemas de código de barras e os instrumentos de segurança eletromagnéticos pela tecnologia RFID passiva. O projeto teve duração aproximada de 3 anos e custou cerca de 3 milhões de euros. O mesmo autor afirma também que em 2005, a rede de bibliotecas públicas de Amsterdã adquiriu leitores RFID para realização de inventário nas bibliotecas, o que permitiu aos seus funcionários realizarem de forma rápida e precisa essa tarefa, simplesmente passando o leitor RFID nos livros das prateleiras, sem necessidade de remover os livros. Ao final do projeto, cada filial da rede estaria equipada com três leitores RFID com antenas; duas para serem utilizadas pelos funcionários das bibliotecas e uma para os seus usuários. Cada biblioteca contaria também com um leitor RFID portátil, para que possa ser realizado o inventário do

acervo pelos funcionários das bibliotecas. Elas também receberiam três portões de segurança cada uma.

No Reino Unido, na Biblioteca de Colchester, foi instalado um sistema de RFID para reduzir tarefas administrativas relacionadas com devolução e controle de inventário, assim como para melhorar os serviços aos frequentadores, implementando o autoatendimento, que é mais rápido e fica disponível 24 horas por dia para os usuários. De acordo com Godoy Viera, Godoy Viera e Godoy Viera (2007), no ano de 2007 a biblioteca universitária Jimei de Xiamen, na China estava desenvolvendo um sistema de RFID que iria gerenciar o acervo, melhorar o fluxo de trabalho, a produtividade dos funcionários, além de executar novos serviços para os usuários. Mais ainda, o sistema de RFID ajudaria a prevenir e a conter os furtos sem necessidade de molestar os usuários que procuram os livros nas prateleiras.

Segundo o sítio da empresa 3M¹, empresa responsável pela implementação da tecnologia RFID na biblioteca Pedro Aleixo, ela foi também a contratada para fazer o gerenciamento digital do fluxo de materiais na biblioteca Lied, de Nevada EUA. Para isso, a biblioteca alugou três estações de conversão digital para converter 580 mil códigos de barras para identificação por RFID num período de menos de sete meses. A biblioteca Lied comprou três sistemas de autoatendimento para que os usuários pudessem realizar os serviços de autoempréstimo e autodevolução, além de oito estações trabalho digital. Já no Texas, a Allen Public Library adotou a tecnologia RFID para o gerenciamento de inventários e segurança do acervo da biblioteca. Para isso, contratou os serviços da Checkpoint Systems, famosa empresa norte americana.

Blattmann (2005), em seu texto sobre a visita a bibliotecas na Alemanha, nos mostra três bibliotecas que já utilizam a tecnologia RFID ou estavam em processo de implementação do sistema, no ano de 2005. Eram as Bibliotecas Públicas de Stuttgart, sendo a primeira a Biblioteca da Região Oeste, a Stadtteilbücherei West; a segunda a Biblioteca de música, a Musikbücherei; e, a terceira a Biblioteca central de tratamento técnico, a Zentralen Buchbearbeitung. A Biblioteca da Região Oeste foi inaugurada em 2005, já com novas tecnologias e o sistema RFID instalados. Na Biblioteca de Música o limite de empréstimo era de 50 itens por usuário e o uso da tecnologia RFID facilitava e agilizava o atendimento. Por fim, no ano de 2005 a biblioteca central de tratamento técnico estava estudando uma série de tendências para modernizar o seu atendimento ao público, que seriam as chamadas ações da

¹ < http://solutions.3m.com.br/wps/portal/3M/pt_BR/Bibliotecas/Home/>

Biblioteca 21, com novas concepções de uso dos computadores para os usuários e a utilização da tecnologia RFID.

A Biblioteca de Ciências Sociais da Universidade de Florença, Itália, e passou a adotar, a partir de 2007, a tecnologia de identificação por radiofrequência para monitorar 82% de sua coleção de acesso aberto ao público, o que representa cerca de 130 mil itens. Além do serviço de autoatendimento, o principal aspecto considerado foi o monitoramento diário do acervo, cuja principal vantagem seria a de encontrar os livros facilmente. Nessa biblioteca o sistema RFID não é integrado ao sistema antifurto, uma vez que estes são magnéticos e, portanto, a proteção do acervo contra roubo ainda era confiada às tradicionais fitas magnéticas. Nesse caso foi possível observar que enquanto os bibliotecários responsáveis por atender ao público se ocupavam de reorganizar os livros consultados, o operador técnico passava o *scanner* portátil RFID pelo dorso dos volumes, controlando-os e permitindo sua reorganização. Tal resultado mudou a qualidade do serviço prestado pela biblioteca, uma vez que o nível de satisfação de estudantes e pesquisadores aumentou consideravelmente com a queda do número de itens procurados e não encontrados. (CONIGLIELO, 2011).

No Brasil, Ribeiro (2012) afirma que algumas bibliotecas universitárias já adotam a RFID para segurança do seu acervo, mas que essa tecnologia ainda pode ser muito mais explorada futuramente. Exemplo de biblioteca universitária que já conta com a tecnologia RFID é a biblioteca da Unesp, no Campus de Rio Claro, em que, como parte de um projeto iniciado em dezembro de 2011, todos os livros dessa biblioteca foram contemplados com etiquetas RFID e a partir de março de 2012 o serviço de autoatendimento foi disponibilizado. De acordo com Puerta et al. (2012, p. 5), “o principal objetivo das bibliotecas com a adoção do RFID é a necessidade de aumentar a eficiência dos seus serviços e reduzir custos”. Ainda com relação a essa biblioteca, em um estudo de usuários realizado por Puerta et al (2013), foi possível observar que a maior parte dos usuários passou a utilizar os novos serviços porque eles eram mais práticos e mais rápidos e que 74% dos usuários do serviço o classificaram em ótimo e 25% como bom.

No que diz respeito aos dados negativos, os autores encontraram que ainda existem algumas dificuldades em usar o novo serviço, mas que elas são pontuais: “posicionamento do livro no terminal de autoatendimento, falha na leitura do código de barras do livro e a devolução do livro não computada” (PUERTA et al., 2012). Os autores observaram ainda que o número de auto devoluções é bem menor ao de auto empréstimos e uma das razões para isso é que o autoatendimento é uma ferramenta complementar, mas que não substitui o bibliotecário. Outras razões estão relacionadas com as dificuldades anteriormente citadas.

Com essa pesquisa, os autores puderam concluir que os serviços implementados por meio da tecnologia RFID, apesar de algumas dificuldades, foram bem aceitos pelos usuários, mas que o serviço de atendimento feito no balcão, por intermédio de um bibliotecário, juntamente com o auxílio dos funcionários da biblioteca ainda é essencial.

Por fim, podemos citar a Biblioteca Acadêmico Luiz Viana Filho, do Senado Federal, que está em processo final para disponibilizar aos seus usuários as vantagens da tecnologia RFID. Com a implementação do sistema, o Senado pretende fazer a leitura e o rastreamento dos exemplares físicos das obras de forma mais eficiente. Além disso, estarão disponíveis dois terminais de autoatendimento em que os usuários poderão realizar as atividades de empréstimo e devolução sem a ajuda de terceiros. Num primeiro momento foram colocadas etiquetas adesivas compostas de um pequeno chip em todos os livros do acervo. Esses dispositivos contêm dados gravados digitalmente, permitindo a identificação de forma simplificada por um *scanner*. Num segundo momento, o uso de leitores possibilitará que sejam executadas inúmeras operações: controle de inventário, organização das estantes, localização de exemplares, automação dos processos, controle de acesso, realização de estatísticas de consulta, além de auxiliar os usuários nas suas buscas e empréstimos, realizando esse trabalho de forma autônoma, com segurança e rapidez.

2.3.3 – Vantagens e desvantagens da utilização da tecnologia RFID em bibliotecas

Para fazer uma análise desse tópico, faremos uma adaptação do quadro apresentado por Godoy Viera, Godoy Viera e Godoy Viera (2007, p. 193 e 194).

Vantagens:

- Redução do tempo gasto em tarefas de rotina na biblioteca, como as que envolvem circulação de materiais, o que diminui o manuseio dos itens no acervo;
- Melhor utilização do tempo dos funcionários da biblioteca;
- Maior agilidade nos processos técnicos dos novos itens incorporados ao acervo;
- Melhoria e maior praticidade nos serviços prestados aos usuários, já que com a tecnologia RFID é possível disponibilizar baias de autoatendimento;
- Agilidade na hora de realizar o inventário da biblioteca: se gasta bem menos tempo;
- Aumento da privacidade do usuário, que poderá efetuar empréstimos sem que o bibliotecário saiba necessariamente qual livro foi escolhido;

- Melhorias no gerenciamento dos livros que estão nas prateleiras, já que o inventário é feito em tempo reduzido e os materiais que estão em locais inadequados são encontrados rapidamente;
- Diminuição da ocorrência de lesões por esforços repetitivos dos funcionários da biblioteca;
- Agilização no atendimento aos usuários, diminuindo as filas de empréstimo e/ou devolução, o que aumenta a satisfação do “cliente”; Funções múltiplas das etiquetas de RFID, que além de permitirem a identificação individual dos itens do acervo, ainda permitem implementar funções de segurança contra furtos de forma mais efetiva que as atuais tiras magnéticas;
- A reutilização das etiquetas RFID pelas bibliotecas, pois uma etiqueta pode ter seu item regravado várias vezes, diminuindo os custos de aquisição de novos itens;
- Longa vida ao identificador, visto que pelo fato de estarem ocultas e acondicionadas de forma mais protegida, as etiquetas RFID duram mais do que os códigos de barras.

Desvantagens:

- Custo ainda muito elevado para implantação do sistema, se comparado ao código de barras;
- Maior preocupação com questões de segurança de bases de dados da biblioteca para evitar acessos não autorizados;
- Problemas de desempenho dos sistemas RFID, já que essa tecnologia ainda é recente em bibliotecas, ainda existem muitos problemas com leitura das etiquetas, precisão dos equipamentos utilizados nos inventários, problemas para evitar furtos;
- Apesar dos estudos ainda não serem conclusivos, existem desconfiças de que as frequências eletromagnéticas utilizadas na tecnologia RFID podem impactar a saúde humana a longo prazo;
- Problemas com privacidade, riscos associados com o uso inadequado do número identificador único das etiquetas RFID. Isso introduz riscos de monitoramento do fluxo de empréstimos dos usuários. A resposta das etiquetas RFID a qualquer leitor RFID compatível permitiria monitorar os materiais que estão sendo transportados pelo usuário.

3 – Metodologia

A metodologia utilizada foi pesquisa bibliográfica e documental, buscando fontes na internet e publicações afins. Ainda houve um estudo realizado na Biblioteca Pedro Aleixo - Câmara dos Deputados, com pesquisa qualitativa, com coleta de dados, por meio de questionários fechados aos usuários e questionários abertos aplicados aos servidores com caráter de amostra intencional (LAKATUS, E. M.; MARCONI, 1991), já que a tecnologia está ligada à seção de circulação da biblioteca. Foram feitas ainda entrevistas não padronizadas com o coordenador do projeto de implementação da solução tecnológica RFID na biblioteca da Câmara, pois abrangem maior complexidade das questões e permitem maior exposição de considerações do mesmo. Ainda foi feito com observação, a descrição do processo de implantação para análise e avaliação de acordo com o planejamento feito, e posteriores considerações.

A Biblioteca Pedro Aleixo – Câmara dos Deputados, integra o Centro de Documentação e Informação – CEDI da Câmara dos Deputados. É uma biblioteca especializada principalmente em Direito, Economia, Ciência Política e Administração pública. Possui um acervo com aproximadamente 200.000 volumes. É depositária de obras publicadas pela ONU, pela UNESCO e ainda a OMS. Sua principal atividade consiste em subsidiar atividades legislativas e parlamentares de seus membros, e atividades administrativas de seus servidores.

Desta forma a biblioteca necessita prestar atendimento eficiente a seus usuários e com base nesta necessidade, surgiu o projeto de implantação da tecnologia de Identificação por Radiofrequência, juntamente com a Biblioteca do STJ - Ministro Oscar Saraiva, que tem necessidades semelhantes à Biblioteca da Câmara. Com base nessas informações, o trabalho pretende caracterizar o processo de implantação da tecnologia RFID, com referencial teórico e com análise prática de implantação.

4 – Coleta e análise dos Dados

4.1 – Implantação da Tecnologia da Biblioteca da Câmara dos Deputados

A implantação da Tecnologia de Identificação por Radiofrequência – RFID na Biblioteca da Câmara dos Deputados surgiu a partir de um projeto elaborado em conjunto com a Biblioteca Ministro Oscar Saraiva do STJ, que posteriormente desencadeou um Termo de Referência que seria utilizado para descrever as necessidades das Bibliotecas citadas e ainda caracterizar os objetivos do projeto de implantação da tecnologia, as obrigações das bibliotecas da Câmara e STJ contratantes e obrigações da empresa 3M contratada, já que o Termo de Referência é o documento legal público de oferta de serviços.

A empresa contratada que forneceu os serviços para as bibliotecas citadas no Termo foi a empresa 3M², que atendeu às especificações e melhor se adequou a todas as necessidades do projeto, e que ficou garantida pelo contrato de ser a única empresa para prestar assistência e implantar o projeto visando garantir interoperabilidade do sistema junto com o software de automação utilizado na Biblioteca da Câmara.

4.2 – Descrição do processo de implantação

O processo de implantação contou com equipe de servidores efetivos (Bibliotecários), funcionários terceirizados, além de pró-adolescentes (Menores aprendizes) e Servidores ocupantes de Cargo de Natureza Especial (CNE), que totalizou uma média de 20 pessoas trabalhando no processo, sendo que a fase que mais demorou (cerca de 90 dias para ser concluída com uma rotatividade de pessoas) foi a de etiquetagem dos materiais da biblioteca que começou em Março e terminou em Maio de 2013. Foram etiquetados cerca de 180.000 itens entre os livros do acervo geral, DVD's, folhetos e obras de referência, lembrando que as

² <

Obras Raras e os Periódicos não foram etiquetados por motivos específicos, dentre eles o de não participarem do acervo que é aberto para empréstimo e por ser de uso mais interno.

Os custos gerados para implantação da solução de modernização de acervos foram indiretos, já que não demandaram capital direto no processo de implantação, e sim recursos indiretos como o serviço prestado por todos os servidores e funcionários colaboradores que trabalharam na implantação. Estes servidores e funcionários já trabalham na própria biblioteca e somente se adaptaram a fazer um trabalho diferente do habitual, que estão acostumados a fazer.

Houve ainda custos diretos com a compra de material para implantação do projeto como a compra das etiquetas, o salário dos funcionários envolvidos, a compra dos equipamentos (Leitores, terminais de autoempréstimo e autodevolução) para o funcionamento do autoatendimento RFID, notebooks utilizados, serviço de engenharia (civil e elétrica), já que houve adaptação nas paredes da biblioteca para receberem devolução automática de livros, marcenaria, suporte da área de informática, dentre outros.

Vale lembrar que também não houve alteração da estrutura física da biblioteca em quesitos de espaço, já que mesmo durante a implantação do sistema, as atividades da seção de circulação da Biblioteca não pararam e não sofreram sequer prejuízos no atendimento aos usuários devido à rotatividade que houve na implantação do processo.

4.3 – Objetivos da Implantação da tecnologia RFID na Biblioteca da Câmara dos Deputados

O principal objetivo de implantação da tecnologia RFID na Biblioteca da Câmara foi propiciar aos usuários da biblioteca a utilização dos serviços de empréstimo e devolução de livros e DVD's de maneira autônoma, pensando na independência dos usuários e capacitação para buscas e pesquisas bibliográficas, e, ainda pensando em desenvolver a capacidade cognitiva destes usuários de forma a tornarem-se usuários com mais autonomia. Todo esse objetivo se tornou realizável através de 2 (dois) terminais de autoatendimento que foram instalados no ambiente interno da biblioteca, além de 1 (um) terminal de autodevolução para livros e DVD's que foi instalado no ambiente externo da biblioteca e que permite que sejam feitas devoluções mesmo fora do horário de funcionamento da Biblioteca Pedro Aleixo – Câmara dos Deputados, aumentando a comodidade e praticidade para os usuários, visto que

eles não precisam mais deslocar-se até a seção de circulação para devolver os materiais que encontram-se sob seu poder.

4.4 – Avaliação de desempenho na visão da seção responsável pelo processo de implantação.

No que diz respeito ao primeiro questionário, aplicado aos funcionários da Biblioteca, foram obtidas poucas respostas. Contudo, elas foram suficientes para apresentar uma análise conclusiva no que se refere à avaliação da inserção dessa nova tecnologia na biblioteca. Isso porque dentre os respondentes, foi possível contar com a colaboração do gerente de implantação do projeto da solução RFID na Câmara dos Deputados, Ernani Rufino dos Santos Junior.

Vale lembrar que as questões aplicadas do Apêndice A, foram:

1 Na sua opinião, qual o objetivo da implantação da tecnologia RFID no acervo da Biblioteca Pedro Aleixo?

2. Características do período de implantação da tecnologia RFID no acervo: (Quantidade de material etiquetado, tipos de materiais etiquetados, prazo de etiquetagem, recursos utilizados: materiais, humanos e financeiros; mudança na estrutura física da biblioteca).

3. Avaliação por parte da equipe de funcionários após implantação (perguntas abertas feitas a todos os servidores e funcionários da biblioteca sobre os resultados da mudança e fluxo de usuários e ainda satisfação dos usuários após implementação do autoatendimento). Se possível incluir estatísticas do autoatendimento.

A seguir, descreveremos de forma sucinta as respostas obtidas com a aplicação deste primeiro questionário, bem como a opinião dos respondentes no que diz respeito à aplicação do sistema, ressaltando que antes de iniciar o processo de etiquetagem a Seção de Circulação da Biblioteca já havia iniciado a fase de cadastramento de senhas junto aos usuários. De acordo com Ernani Rufino dos Santos Junior, a senha permite que o usuário faça o login nos terminais de autoatendimento para identifica-lo e posteriormente realizar o empréstimo de obras. Mesmo com a tecnologia RFID ainda não implantada, a senha já possuía utilidade: possibilitava ao usuário realizar a renovação do prazo de empréstimo e a reserva de obras

emprestadas no catálogo da Rede Virtual de Bibliotecas (RVBI) disponível na internet. Este foi o primeiro passo concreto rumo à autonomia do usuário ante os serviços de empréstimo e devolução da Biblioteca.

Após a conclusão do processo de etiquetagem, o fluxo do serviço de empréstimo e devolução foi alterado, trazendo consigo uma profunda mudança no paradigma de atendimento ao usuário na Biblioteca da Câmara dos Deputados. Hoje todos eles realizam seus empréstimos e devoluções de maneira autônoma. Após a pesquisa no catálogo da rede RVBI, o usuário dirige-se até a estante e localiza a obra de seu interesse, realiza o empréstimo no terminal de autoatendimento, pode renovar o prazo de empréstimo no catálogo da rede RVBI na internet e, finda a consulta e/ou pesquisa, pode devolver o item nos terminais de autoatendimento ou no terminal de autodevolução. Acreditamos que se trata de uma verdadeira revolução e profunda mudança no paradigma de atendimento aos usuários, pois até dezembro de 2011 o acervo da biblioteca da Câmara dos Deputados era de acesso fechado, restringindo o acesso às estantes pelos usuários, impossibilitando o contato direto dele com o acervo. Todo o fluxo de empréstimos, renovações e devoluções eram realizados pessoalmente ou por telefone.

Obviamente que todo o processo aqui descrito é realizado com a devida supervisão dos funcionários da Biblioteca, que instruem o usuário e orienta-o no que for preciso, até que aquele usuário esteja familiarizado com a nova temática, processos e fluxo de atendimento.

Desde a inauguração do autoatendimento, os funcionários da biblioteca e a maior parte dos usuários têm se mostrado muito satisfeitos com a nova temática de atendimento, com exceção de alguns casos extremamente pontuais, que dizem respeito aos usuários que possuem resistência a aceitação de novas tecnologias. Porém, com a devida supervisão do Bibliotecário, perceberam que todo o processo é simples, prático e autoexplicativo. Estes casos, contudo, já eram previstos antes mesmo da implantação da solução RFID para acervos de Bibliotecas.

Como a implantação ainda é muito recente, não foram coletadas estatísticas de empréstimo e devolução nos terminais de autoatendimento, assim como não foi realizado o inventário se utilizando da tecnologia RFID e, portanto não se pode definir com precisão a estatística comparativa com outros períodos para verificar se ocorreu um possível desenvolvimento nas atividades da seção de circulação da Biblioteca.

4.5 - Avaliação de desempenho na visão de alguns usuários específicos que já são habituais na utilização dos serviços de empréstimo e devolução de livros.

A pesquisa foi feita por meio da coleta de dados com questionários individuais aplicados a alguns usuários na forma de amostra intencional, já que primeiramente houve o período de Observação (LAKATUS.; MARCONI, 1991), em que foram observados os 20 usuários mais assíduos da biblioteca, sendo que posteriormente eles foram entrevistados por meio de questionário enviado via Google Docs. Apesar de algumas dificuldades ocorridas na coleta de dados, foi obtido um resultado satisfatório, que será apresentado a seguir.

O primeiro gráfico apresentado mostra a Figura nº 1, e está ligado à primeira pergunta do questionário, que busca saber a avaliação do usuário quanto ao serviço de autoempréstimo utilizado na biblioteca. Nota-se que 65% dos usuários (13 usuários) avaliaram o serviço de autoempréstimo como “Bom” ou “Muito Bom” e 30% destes (6 usuários) não puderam jogar o serviço por não o terem utilizado ainda, e somente 5% (1 usuário) avaliou o serviço como regular. Acreditamos que essa avaliação negativa pode ser decorrente de alguma dificuldade que foi apresentada anteriormente na revisão de literatura, possivelmente relativa ao manuseio ou a algum erro no sistema.

Avaliação do Serviço de auto empréstimo



Figura 1: Resultado da questão número 1

O segundo gráfico é apresentado abaixo pela Figura nº 2, e está ligado à segunda pergunta do questionário que busca saber a avaliação do usuário quanto ao serviço de autodevolução utilizado na biblioteca. Nota-se que 65% dos usuários (13 usuários) avaliaram

o serviço de autodevolução como “Bom” ou “Muito Bom” e 30% destes (6 usuários) não puderam jogar o serviço por não terem utilizado o serviço ainda, e somente 5% (1 usuário) avaliou o serviço como regular, e acredita-se que por ter alguma dificuldade pessoal ou por ainda não ter utilizado também o serviço de auto empréstimo que é o primeiro serviço automatizado apresentado aos usuários.

Avaliação do Serviço de auto devolução



Figura 2: Resultado da questão número 2

O terceiro gráfico é apresentado abaixo pela Figura nº 3, e está ligado à terceira pergunta do questionário que busca saber a avaliação do usuário quanto à agilidade do atendimento da seção de circulação da biblioteca. Aqui foi observada uma incrível satisfação dos usuários quanto à agilidade do atendimento da biblioteca, com um extraordinário percentual de 95% dos usuários (19 usuários) que avaliaram o a agilidade do atendimento como “Bom” ou “Muito Bom” sendo que 55% dos usuário avaliaram com a melhor nota esse critério de agilidade do atendimento, ou seja, mais da metade dos usuários acham perfeito a agilidade do atendimento, e somente 5% destes (1 usuário) julgou como regular o quesito avaliado nesta questão.

Agilidade do Atendimento

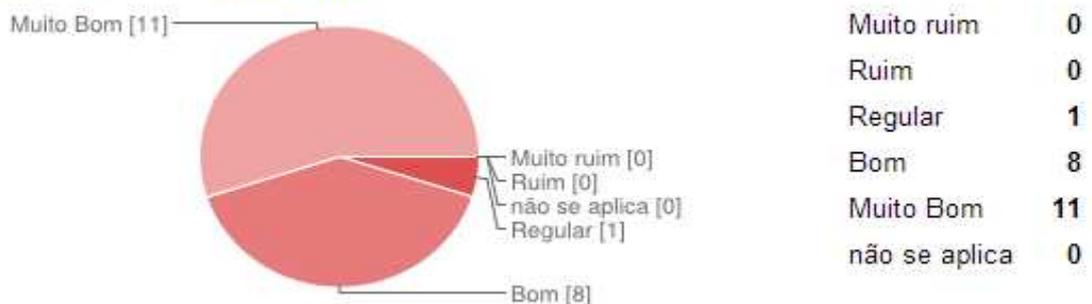


Figura 3: Resultado da questão número 3

O quarto gráfico é apresentado abaixo pela Figura nº 4, e está ligado à quarta pergunta do questionário que busca saber a avaliação do usuário quanto à qualidade do atendimento da seção de circulação da biblioteca. Neste gráfico foi observada também a incrível satisfação deles quanto à agilidade do atendimento da biblioteca, mesmo antes de ter sido perguntado aos mesmos sobre o autoatendimento. O percentual de 68% dos usuários (13 usuários) avaliaram o a agilidade do atendimento como “Muito Bom”, e isso significa que o atendimento da biblioteca é de excelência, e ainda 26% dos usuários avaliaram a qualidade do atendimento como “Bom”, e somente 5% destes (1 usuário) julgou como regular o quesito avaliado nesta questão, o que não chega desqualificar totalmente o atendimento visto que é uma nota regular.

Qualidade do Atendimento

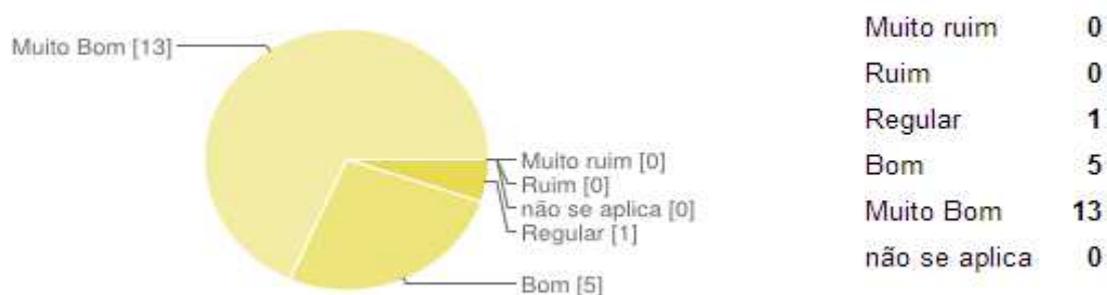


Figura 4: Resultado da questão número 4

No quinto gráfico analisado obtivemos uma estatística da capacidade de busca de livros nas prateleiras do acervo e procurou-se avaliar a capacidade autônoma do usuário de realizar pesquisa e buscar livros no acervo antes da implantação do autoatendimento. Este gráfico apresenta a questão número 5, feita aos usuários, onde foi perguntado aos usuários sobre capacidade de busca de livros no acervo, antes do processo de autoatendimento. O resultado desta análise mostra que 2 usuários não opinaram sobre sua capacidade de busca de livros, e mostra ainda que 7 usuários julgaram como regular sua capacidade de busca no acervo bibliográfico e se consideram usuários com conhecimentos medianos, e ainda 6 usuários julgaram como bom, sua habilidades de pesquisa no acervo bibliográfico.

Sua capacidade de buscar livros no acervo antes do autoatendimento

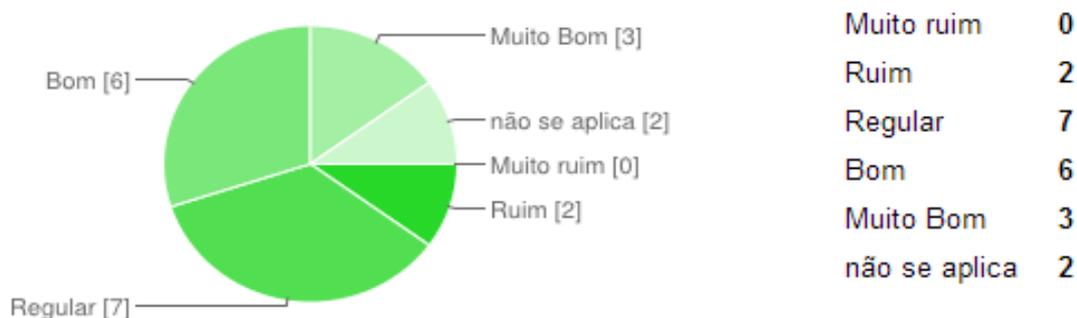


Figura 5: Resultado da questão número 5.

No sexto gráfico analisado obteve-se uma noção da capacidade de busca de livros nas prateleiras do acervo bibliográfico após a implantação do serviço de autoatendimento e procurou-se avaliar novamente a capacidade autônoma do usuário de realizar pesquisa e buscar livros no acervo bibliográfico. Foi perguntado aos usuários sobre capacidade de busca de livros no acervo, depois do processo de autoatendimento. O resultado desta análise mostra que somente 2 usuários não opinaram sobre sua capacidade de busca de livros, e mostra ainda que subiu para 8 usuários que julgaram que aumentaram suas capacidades de busca para muito bom, ou seja, se consideram usuários completamente independentes, e ainda aumentou de forma geral a capacidade de busca dos usuários após a implantação do autoatendimento, conforme especifica o gráfico:

Sua capacidade de buscar livros no acervo depois do autoatendimento

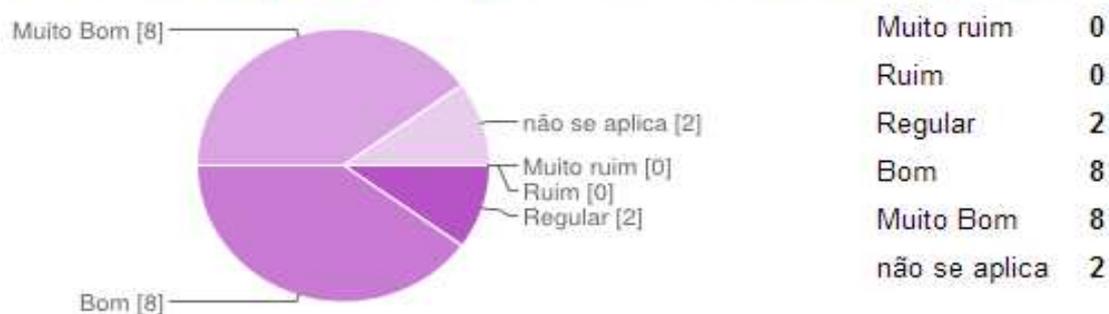


Figura 6: Resultado da questão número 6.

Nos últimos gráficos foram feitas avaliações por parte dos usuários, do atendimento geral antes e depois dos serviços de autoatendimento e, conforme mostram os gráficos apresentados nas figuras 7 e 8, a avaliação dos usuários em relação ao atendimento da

biblioteca já era boa, porém após a implantação do serviço de autoatendimento, subiu de 7 usuários para 16 usuários a quantidade de usuários que considera o atendimento como muito bom, ou seja que avalia com a melhor nota possível, o atendimento da biblioteca.

Abaixo segue gráfico comparativo de avaliação do atendimento antes do sistema automatizado:

Avaliação do atendimento antes do sistema automatizado



Figura 7: Resultado da questão número 7.

Abaixo segue gráfico comparativo de avaliação do atendimento depois de implantado o sistema automatizado, e pode-se observar como aumentou a satisfação dos usuários em relação ao atendimento da biblioteca:

Avaliação final do processo de atendimento já com sistema automatizado

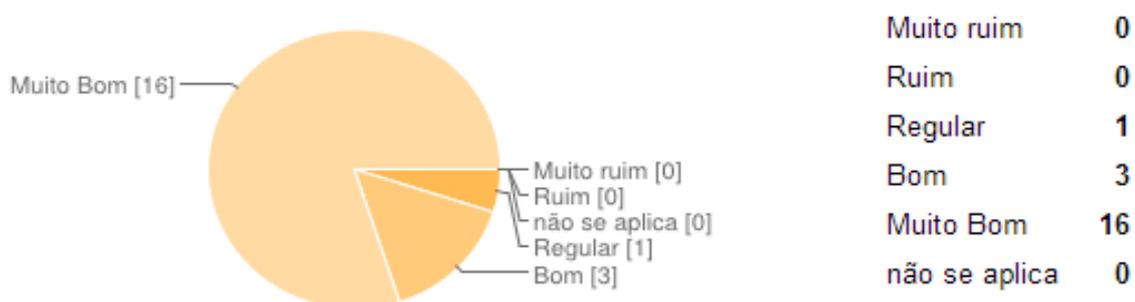


Figura 8: Resultado da questão número 8.

Não houve avaliação na coleção de DVD's, que passou pelo processo de adaptação da tecnologia RFID, mas encontra-se em um armário específico organizado pelo título em ordem alfabética e não trás, assim, nenhum trabalho excepcional na hora da busca.

5 – Conclusão

Após a pesquisa bibliográfica feita e após a análise de dados apresentada, pode-se concluir do presente trabalho que o uso da solução tecnológica RFID é muitas vezes, uma das melhores soluções para otimizar os serviços de atendimento de uma biblioteca. Ficou comprovado que existem diversos fatores que a tecnologia RFID traz em benefícios para a biblioteca e existem também fatores que nem sempre são as melhores opções para um acervo. Comparando a tecnologia RFID com a opção mais utilizada hoje que é o código de barras, existem argumentos prós como, por exemplo, a economia de recursos humanos, materiais e economia de tempo em um inventário contam muito a favor da solução tecnológica RFID; e argumentos contras, como por exemplo, o custo de aquisição que é mais elevado do que a utilização de código de barras.

No estudo apresentado, ficou claro que a solução RFID é muito viável, justamente pelo fato da Biblioteca da Câmara dos deputados possuir recursos para propiciar aos seus usuários melhor forma de atendimento e conforto além de autonomia e independência, que é buscada por muitos centros de informação hoje em dia.

A questão da segurança reduzida que também é uma das desvantagens da tecnologia RFID, pode ser sanada da forma que a Biblioteca da Câmara dos deputados se valeu, utilizando justamente a tecnologia RFID juntamente com etiquetas eletromagnéticas que ficam escondidas entre páginas dos livros, diferente das etiquetas RFID que são mais fáceis de ser encontradas.

Após a implantação da solução tecnológica ficou claro como é simples a utilização e adequação dessa tecnologia no acervo sendo que o que mais demanda tempo é a fase de etiquetagem, pois a tecnologia RFID, já interage em sua plataforma, com o software Aleph utilizado na biblioteca em questão. Isso mostrou, juntamente com a pesquisa bibliográfica, que o processo de adaptação/implantação de RFID numa biblioteca pode ser simples, como no estudo de caso analisado, ou pode ser complexo quando se implementa desde o início um processo de automação bibliográfica. Mesmo em outros aspectos históricos da utilização e desenvolvimento dessa tecnologia, ficou claro também que sua utilização pode maximizar os recursos da biblioteca, como pode oferecer um problema a mais para ser gerido além de gastos extras, o que não é o caso da biblioteca da Câmara, que apresentou dados muito satisfatórios em relação ao uso da solução RFID, e que tinha disponível o recurso necessário

para investimento e atualização de seus serviços de atendimento da biblioteca, após planejamento junto com pregão para eleger melhor relação de custo x benefício desejada.

Foram apresentados no trabalho, os princípios históricos e funcionais da tecnologia RFID, apresentadas várias vantagens e desvantagens dessa tecnologia, e ainda apresentados exemplos de utilização da solução tecnológica RFID, principalmente na utilização em bibliotecas, com estudo de caso de uma implantação prática que aconteceu juntamente com a elaboração do presente trabalho, e, com isso conclui-se que a solução tecnológica RFID é muitas das vezes viável para controle patrimonial, gerenciamento informacional, autonomia dos usuários e muitas outras aplicações, porém tem um custo que pode ser considerado mais alto do que o código de barras, mas que precisa mesmo de planejamento e análise de custo x benefício para saber se é viável sua aplicação.

No estudo de caso apresentado fica claro que a implantação trouxe incríveis melhorias no setor de circulação da biblioteca, mesmo não podendo ainda ser totalmente mensurado, já é observado como o RFID beneficiou o atendimento da biblioteca da Câmara dos Deputados.

Referências

BLATTMANN, Ursula. Visita a bibliotecas na Alemanha. **Revista ACB**, 2005, v10, n. 2, p. 269-294. Disponível em: <<http://www.acbsc.org.br/revista/ojs/viewarticle.php?id=127&layout=abstract>>. Acesso em: 20 set. 2013.

BIBLIOTECA DO SENADO ADOTA NOVA TECNOLOGIA NO CONTROLE DO ACERVO. Disponível em: <<http://intranetsenado.gov.br/news/informacoes-internas/comum/biblioteca-do-senado-adota-nova-tecnologia-no-controle-do-acervo>>. Acesso em: 20 set. 2013.

BOSS, R.W. RFID technology for libraries. Retrieved April 18, 2009. Disponível em: <<http://www.ala.org/ala/mgrps/divs/pla/plapublications/platechnotes/RFID-2007.pdf>>

CAVINATO, J. Supply chain logistics initiatives: research implications. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 35 Iss: 3 2005, p.148 – 151.

CHIEN, Rodrigo C.; TAVARES, José J.P.Z.S.; SILVA, José R. **SAVANT-2 e EPCIS-2 aplicados em bibliotecas informadas baseadas em redes de PETRI e RFID**. Disponível em: <http://fei.edu.br/sbai/SBAI2007/docs%5C30922_1.pdf>

COLLINS, Jonathan. Publisher tags all library books. **RFID Journal**, 22 set. 2004. Disponível em: <<http://www.rfidjournal.com>>. Acesso em: 10 out. 2013.

CONIGLIELLO, Lucilla. Monitoramento do acervo com tecnologia RFID. **RABCI**, out. 2011. Disponível em: <<http://rabci.org/rabci/>>. Traduzido por Renato Railo de: Monitorare lo scaffale con tecnologia RFID. *Biblioteche Oggi*, Milão, n. 9, nov. 2009, p. 38-41. Disponível em: <<http://www.bibliotecheoggi.it/>>. Acesso em 01 jan. 2011.

CUNHA, Alessandro F. RFID: Etiquetas com eletrônica de ponto. **Saber Eletrônica**, Tatuapé, n. 403, p. 32-38, 2006.
da Vida Urbana, A Sociedade em Rede: Do Conhecimento à Acção Política,

GLOVER, B.; BHATT, H. **Fundamentos de RFID**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2007. 228 p.

GODOY VIERA, Angel Freddy; GODOY VIEIRA, Sonia Dominga; GODOY VIEIRA, Lourdes Elizabeth. Tecnologia de identificação por radiofrequência: fundamentos e aplicações em automação de bibliotecas. **Enc. Bibli. R. Eletr. Bibliotecon. Ci. Inf.:** Florianópolis, 2007. n. 24, p. 182-202.

GOMES, Gláucia. **Tecnologia RFID sem mistérios: mitos e verdades sobre o seu uso em acervos bibliográficos & documentais** / Gláucia Gomes, Isabel Nogueira, J.J. Abrunhosa. - Nova Friburgo : Êxito Brasil, 2009; Imprensa Nacional – Casa da Moeda, pp. 337-343, Lisboa, 2006.

IMPLEMENTAÇÃO DA TECNOLOGIA RFID EM BIBLIOTECAS. Disponível em: <[HTTP://www.theriontec.com.br/noticia/rfid-em-bibliotecas](http://www.theriontec.com.br/noticia/rfid-em-bibliotecas)>. Acesso em: 10 set. 2013.

INTERMEC. **Fundamentos da RFID**: Entendendo e usando a identificação por radiofrequência. Disponível em: < www.intermec.com/RFID>. Acessado em: 10 de janeiro de 2013.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991. 270 p.

LARRAÑAGA, Félix. Cenário atual e futuro da identificação por radiofrequência. **Future studies research journal**: São Paulo, v.1, n.2, 2009, p. 23-42.

LOES, João. **O RFID vai etiquetar o mundo**. Disponível em: <http://wnews.uol.com.br/site/noticias/materia_especial.php?id_secao=17&id_conteudo=255>. Acesso em: 10 de janeiro de 2013.

MALTA, Camila Rodrigues de Campos. **RFID**: aplicações e novas tecnologia. Estudo de caso: HP. 2009. (Trabalho de conclusão de curso) – Faculdade de Tecnologia da Zona Leste, FATEC, São Paulo, 2009.

MIRANDA, Camila de Brito; CORRADO, Rafaela do Prado; SCHIAVON, Gilson Junior.

Estudo da tecnologia de identificação por radiofrequência. Disponível em:

<http://www.cesumar.br/epcc2009/anais/camila_brito_miranda.pdf>. Acesso em: 17 de janeiro de 2013.

MITCHELL, W., **E-topia: Tecnologias de Informação e Comunicação e a Transformação da vida urbana.** Disponível em: < <http://www.cidadeimaginaria.org/cc/William%20Mitchell.pdf>>

Acesso em 23 maio 2013.

NOGUEIRA, Isabel Cristina. Gerenciando a biblioteca do amanhã: tecnologias para otimização e agilização dos serviços de informação. In: **SNBU, 12**, Recife, 2002. Anais...

Disponível em:<<http://www.sibi.ufrj.br/snbu/snbu2002/oralpdf/59.a.pdf>>. Acesso em: 03 out. 2013.

O QUE É RFID. Disponível em: <<http://www.rfidbrasil.com/rfidbrasil/index.php>>. Acesso em: 18 fev. 2013.

PINHEIRO, J.M.S.. Identificação por Radiofrequência: Aplicações e Vulnerabilidades da Tecnologia RFID. **Cadernos UniFOA**, Volta Redonda, ano 1, n. 2, nov. 2006. Disponível em: <<http://www.foa.org.br/cadernos/edicao/02/18.pdf>>. Acesso em: 23 maio 2013.

PUERTA, Adriana A.; MAIA, Cristina M.; SILVA, Josimeire M.; DEGASPERI, Márcia C.B.; STORTI, Vivian R. **Experiência na implantação do autoatendimento com tecnologia RFID na Biblioteca da Unesp - Câmpus de Rio Claro.** In: SEMINÁRIO NACIONAL DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS, 17., 2012, Gramado. Anais... Gramado: UFRGS, 2012. p. 1-14. Disponível em:

<<http://www.snbu2012.com.br/anais/pdf/4QRS.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2013.

RFID JOURNAL. **The history of RFID Technology.** Disponível em:

<www.rfidjournal.com/article/articleview/1338/1/120/>. Acesso em: 18 set. 2013.

RIBEIRO, Rejane M. R. A tecnologia da informação e comunicação (TIC): fator condicionante da inovação em bibliotecas universitárias. Campinas: **Rev. Dig. Bibl. Ci Inf.**, 2012, v.9, n.2, p.41-48.

SANTINI, Arthur Gambin. **RFID**. 2006. 83 f. Monografia apresentada ao Centro Universitário de Votuporanga para a disciplina de Trabalho de Conclusão do curso de Sistemas de Informação.

SILVA, Marco Aurélio da. **Radiação eletromagnética**. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/fisica/radiacao-eletromagnetica.htm>>. Acesso em: 16 ago 2013.

Apêndice

Apresentamos a seguir os questionários utilizados durante a pesquisa para o estudo de caso na biblioteca Pedro Aleixo, da Câmara dos Deputados, Brasília.

Apêndice A: Questionário aos servidores da Biblioteca da Câmara dos Deputados:

Prezado servidor(a),

Solicito sua participação para preencher esse questionário. O questionário é um instrumento de coleta de dados para o trabalho de conclusão do curso de graduação em Biblioteconomia pela Universidade de Brasília – UnB, sob orientação da Prof.^a Dr.^a Ivette Kafure Muñoz. A pesquisa visa avaliar sua experiência em relação à utilização da seção de circulação do Cedi (biblioteca) e outros aspectos relativos à seção de empréstimos. O questionário tem fins acadêmicos e os dados coletados serão analisados e utilizados para fins estatísticos. Caso o servidor concorde em participar, o mesmo não precisa se identificar e suas respostas serão mantidas em sigilo. Agradeço desde já.

1. Na sua opinião, qual o objetivo da implantação da tecnologia RFID no acervo da Biblioteca Pedro Aleixo?

2. Características do período de implantação da tecnologia RFID no acervo: (Quantidade de material etiquetado, tipos de materiais etiquetados, prazo de etiquetação, recursos utilizados: materiais, humanos e financeiros; mudança na estrutura física da biblioteca).

3. Avaliação por parte da equipe de funcionários após implantação (perguntas abertas feitas a todos os servidores e funcionários da biblioteca sobre os resultados da mudança e fluxo de usuários e ainda satisfação dos usuários após implementação do autoatendimento). Se possível incluir estatísticas do autoatendimento.

Apêndice B: Questionário a alguns usuários mais antigos e assíduos que utilizam os serviços de atendimento da Biblioteca da Câmara dos Deputados

Prezado usuário (a),

Solicito sua participação para preencher esse questionário. O questionário é um instrumento de coleta de dados para o trabalho de conclusão do curso de graduação em Biblioteconomia pela Universidade de Brasília – UnB, sob orientação da Prof.^a Dr.^a Ivette Kafure Muñoz. A pesquisa visa avaliar sua experiência em relação à utilização da seção de circulação do Cedi (biblioteca) e outros aspectos relativos à seção de empréstimos. O questionário tem fins acadêmicos e os dados coletados serão analisados e utilizados para fins estatísticos. Caso o usuário concorde em participar, o mesmo não precisa se identificar e suas respostas serão mantidas em sigilo. Agradeço desde já.

- Avaliação do serviço de auto empréstimo

01 Muito ruim

02 Ruim

03 Regular

04 Bom

05 Muito Bom

06 Não se aplica

- Avaliação do serviço de auto devolução

01 Muito ruim

02 Ruim

03 Regular

04 Bom

05 Muito Bom

06 Não se aplica

- Agilidade do atendimento

01 Muito ruim

02 Ruim

- 03 Regular
- 04 Bom
- 05 Muito Bom
- 06 Não se aplica

- Qualidade do atendimento

- 01 Muito ruim
- 02 Ruim
- 03 Regular
- 04 Bom
- 05 Muito Bom
- 06 Não se aplica

Sua capacidade de buscar livros no acervo (antes do autoatendimento)

- 01 Muito ruim
- 02 Ruim
- 03 Regular
- 04 Bom
- 05 Muito Bom
- 06 Não se aplica

Sua capacidade de buscar livros no acervo (depois do autoatendimento)

- 01 Muito ruim
- 02 Ruim
- 03 Regular
- 04 Bom
- 05 Muito Bom
- 06 Não se aplica

Avaliação final do atendimento antes do sistema Automatizado:

01 Muito ruim

02 Ruim

03 Regular

04 Bom

05 Muito Bom

06 Não se aplica

Avaliação final do processo de autoatendimento:

01 Muito ruim

02 Ruim

03 Regular

04 Bom

05 Muito Bom

06 Não se aplica