

IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE AUTO-ATENDIMENTO RFID (RÁDIO FREQUENCY IDENTIFICATION) EM BIBLIOTECAS

Victoria Raquel Coelho Fernandes¹, André Pedro Fernandes Neto²

Resumo: Perante as frequentes mudanças e avanços tecnológicos alcançados pelo setor bibliotecário as bibliotecas necessitam estarem em constante atualização. Com o objetivo de disponibilizar um serviço cada vez mais eficiente e de qualidade para seus usuários, as bibliotecas necessitam oferecerem um ambiente dinâmico e moderno que possua os suportes necessários para atender a comunidade acadêmica, o que vai além de uma estrutura que atenda aos padrões de exigência de seu público alvo. A elaboração de um espaço que assista as necessidades dos usuários e que siga os padrões de bibliotecas universitárias atuais exige que a mesma se adeque a uma realidade tecnológica global. A evolução tecnológica oferece sistemas que simplificam o acesso dos usuários aos serviços e produtos oferecidos pela biblioteca e otimizam sua experiência. Diante do processo de mudança do sistema utilizado na biblioteca universitária Orlando Teixeira, localizada na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) no campus da cidade de Mossoró, a proposta do artigo consiste em implementar uma tecnologia de autoatendimento complementando o sistema para o qual a biblioteca vem migrando que é o RFID (sistema de rádio frequência) com a finalidade de se adequar aos objetivos da universidade, que tem como fim a modernização do espaço físico com o intuito de proporcionar maior agilidade e comodidade aos seus usuários.

Palavras-chave: bibliotecas; automação; RFID

1. INTRODUÇÃO

As últimas décadas estão sendo marcadas por grandes transformações nas interações sociais e corporativas. Certas mudanças vêm de uma intensa globalização, gerada pelas inovações tecnológicas que é responsável pela mudança de preceitos de organização e sociais da atualidade. Dessa forma, destacam-se quebra de padrões e princípios. Manifesta-se neste contexto uma sociedade proveniente da inovação tecnológica. Estas tecnologias revolucionaram diversos setores da economia, criando novas maneiras de produzir produtos e serviços com maior eficiência.

Santos (2004) afirma que a sociedade está num processo de mudança em que as novas tecnologias são as principais responsáveis. Alguns autores identificam um novo paradigma de sociedade que se baseia num bem precioso, a informação, atribuindo-lhe várias designações, entre elas a sociedade da informação.

A uso das inovações tecnologias consiste atualmente como fator primordial para manter a competitividade, e até mesmo existência de muitas organizações. A indispensabilidade de obter informações cada vez mais rápido, alinhada a realidade das crescentes inovações tecnológicas vem impondo novas formas de organização às instituições públicas e privadas, a fim de que estas se adéquem e acompanhem as exigências deste novo cenário.

Segundo Silva (2000), a cada dia torna-se quase que impossível para as bibliotecas, realizarem um atendimento aos seus usuários compatível com as necessidades informacionais que eles necessitam se não houver, além de bases de dados, Internet, entre outras Tecnologias da Informação (TI) um sistema de gerenciamento de bibliotecas.

A importância que a TI tem no cotidiano de qualquer pessoa é visível, a necessidade em agilizar o recebimento de uma informação diante da urgência de usuários cada vez mais exigentes, é vista constantemente nas bibliotecas. É necessário que as unidades de informações adaptem a sua rotina tecnologias que venham a contribuir para a obtenção de informações confiáveis e seguras, sem aberturas para indagações ou incertezas.

Uma destas novas tecnologias é a denominada tecnologia de identificação por radiofrequência, cuja sigla em inglês é RFID (*Radio Frequency Identification*) e assim será indicada neste artigo. A RFID é um termo genérico utilizado para um conjunto de tecnologias que usa radiofrequência e microchip na comunicação de dados, permitindo identificar alguma coisa. É, portanto, uma tecnologia que pode substituir a tecnologia de identificação por código de barras.

As indústrias têm utilizado esta tecnologia, há muitos anos, para monitorar produtos de alto valor econômico na linha de produção, porém o alto custo e as tecnologias proprietárias se constituíram em um obstáculo para maior difusão de sua aplicação.

A tecnologia RFID é recente no setor de bibliotecas, porém tem sido utilizada por outros setores há mais de 20 anos. O objetivo deste artigo é explicar os princípios da tecnologia RFID, seus componentes e sua aplicação nas bibliotecas.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Referencial teórico

Automação é a aplicação de técnicas computadorizadas ou mecânicas para diminuir o uso de mão-de-obra e os custos, além de aumentar velocidade da produção de qualquer processo (LACOMBE, 2004).

Automação é a união de equipamentos eletrônicos e/ou mecânicos que controlam seu próprio funcionamento, com o mínimo de intervenção do homem. Automação não é igual a mecanização. A mecanização é uso de máquinas para realizar uma atividade antes desempenhada pelo homem. Já a automação utiliza-se máquinas controladas automaticamente, capazes de se auto regularem.

A fim de viabilizar a automação de um dado processo, é preliminarmente indispensável a realização de um estudo técnico (engenharia básica ou levantamento de dados) que verificará todas as necessidades do processo desejado, servindo como incentivo para o reconhecimento, estudo e determinação da melhor estratégia de controle e para a escolha dos recursos de hardware e/ou software necessários para a aplicação.

A automação na operação e na administração diminui custos e aumenta a qualidade, garantindo maior rendimento e controle. O processo de automação passa por várias fases: o entendimento das necessidades da empresa, a identificação, a comparação e seleção de alternativas, a implantação, o treinamento e a constante manutenção do sistema (WERSDORFER, 2006).

A chegada da informática provocou profundas mudanças no conceito de organização e funcionamento das bibliotecas. Nos últimos anos observa-se que estas instituições sofreram um impacto significativo das novas tecnologias de informação e comunicação, no cotidiano de suas atividades (VIERA, A.; VIERA, S.; VIERA, L.; 2007).

A automatização crescente que as bibliotecas vêm sofrendo nos últimos anos, bem como, os novos suportes informacionais propiciados pela digitalização da informação, vêm trazendo mudanças nas bibliotecas, nos serviços oferecidos aos usuários e na forma do profissional bibliotecário realizar seu trabalho (RAMOS, 2004).

O principal papel de uma biblioteca é propagar conhecimento, tornando-o acessível na forma de documentos. Para continuar desempenhando seu papel, as bibliotecas precisam se adaptar às evoluções culturais, principalmente tecnológicas. Com os novos formatos de documentos e, principalmente, com a ascensão dos documentos digitais, a forma como a gestão do conhecimento é feita precisa passar por algumas alterações para tornar o acesso aos documentos uma atividade mais dinâmica e que ultrapasse o espaço geográfico da biblioteca. Com a facilidade com que informações são trocadas na Internet, e com a grande quantidade de informação que está disponível, as bibliotecas, principalmente as acadêmicas, precisam encontrar formas de se integrarem a este novo espaço de divulgação do saber que é a Internet. Para que essa integração ocorra, o RFID entra como ferramenta fundamental do processo.

Conforme afirma Gusmão e Mendes (2000), a quantidade de informações geradas a partir da aceleração tecnológica, torna deficientes os meios tradicionais de registro, armazenamento e recuperação da informação. A biblioteca, como canal essencial para o progresso, é forçada a melhorar constantemente o fluxo de informações vitais ao pleno desenvolvimento da sociedade. Desse modo, a automação torna-se uma ferramenta indispensável à melhoria dos serviços e agilização do funcionamento das mesmas.

2.2 RFID (Radio Frequency Identification)

O RFID (Radio Frequency Identification ou Identificação por Rádio frequência) é meramente um termo mais recente para a família tecnológica de sensoriamento que existe há pelo menos 60 anos. O primeiro uso comumente aceito da tecnologia relacionada ao RFID ocorreu durante a segunda guerra mundial. Os britânicos instalaram transponders (transmissor com identificação de ressonância) em suas aeronaves de forma a, quando interrogadas, conseguirem responder com um sinal de identificação apropriado. Esta tecnologia não permitia a identificação exata da aeronave, mas era suficiente para distingui-la dos aviões inimigos (EAGLE 2002).

Segundo Bhatt & Glover (2007), RFID é a abreviação de *radio frequency identification* - identificação por radiofrequência. Tecnologia de identificação que utiliza frequência de rádio ou variações de campo magnético para comunicação entre componentes. O objetivo dessa tecnologia é melhorar a eficiência no rastreamento e localização de produtos, além de oferecer benefícios para quem tenha necessidade de registrar bens físicos.

Conforme conceito da Itermec Educations Service (2013), o sistema *RFID* (Identificação por rádio frequência) trata-se de um método de identificação automática através de sinais de rádio, recuperando e armazenando dados remotamente através de dispositivos chamados de *tags RFID*. Um *tag RFID* é um pequeno objeto, que pode ser colocado em uma pessoa, animal ou produto com o objetivo de realizar a identificação por meio de ondas de rádio.

Como a própria sigla mostra *RFID* (Radio Frequency Identification) é uma tecnologia de identificação que utiliza sinais de rádio-frequência para se comunicar com o *Tag* e capturar os dados que irão identificar o objeto portador do mesmo (LIMA, 2006).

Onium (2009) afirma que o *RFID* possibilita a coleta automática de dados e permite visualização das informações com integridade pelos sistemas em tempo real, proporcionando às instituições a visão macro das suas

cadeias de fornecimento de produtos e serviços, ao passo que promove a automação dos processos, minimização dos riscos e incremento na eficiência das decisões de negócio.

O *RFID* é uma tecnologia que tem como finalidade efetuar o rastreo de bens, monitoração de indicadores, identificação de objetos, animais ou pessoas por meio dos sinais de frequência sem a necessidade do contato visual ou intervenção humana durante esse processo (CARVALHO, 2009).

Analogamente ao código de barras e outros sistemas de identificação, o propósito do sistema *RFID* é identificar unicamente um produto, ou animal, ou ser humano, ou qualquer outra coisa que se possa fixar uma etiqueta. Como o *RFID* utiliza ondas de rádio para comunicação, ele é classificado na categoria wireless (SWEENEY II, 2005).

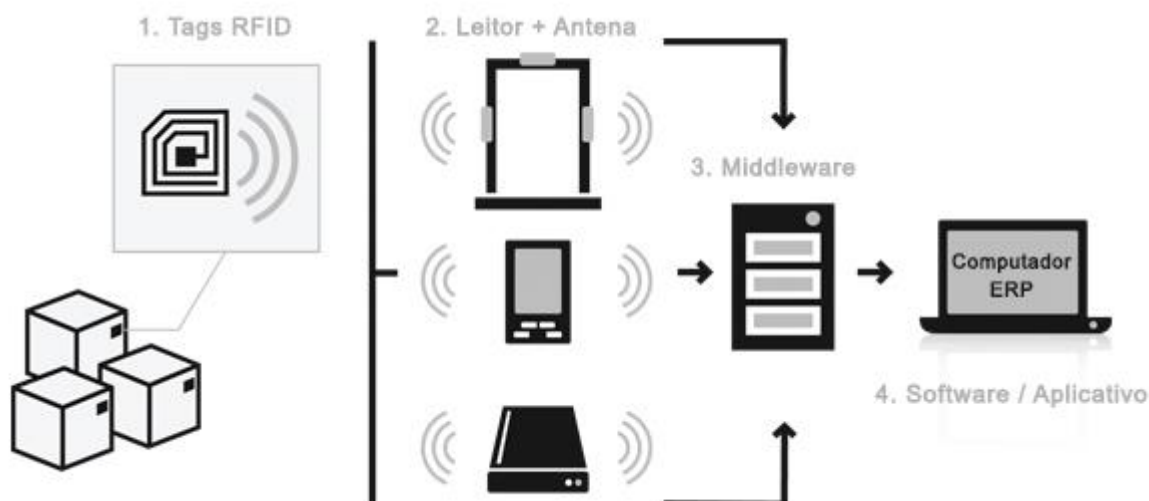


Figura 1: Exemplo de um sistema RFID

Fonte: AFIXGRAF (2015)

2.3 Componentes do sistema *RFID*

Um sistema *RFID* é formado pelos componentes: etiquetas *RFID*, antenas detectoras, leitor/gravador das etiquetas *RFID*, computador e software. (SATO, 2004; TAGSYS, 2005a; VTLS, 2003; AYRE, 2005).

Lima Jr. (2006), afirma que os componentes envolvidos em um sistema de *RFID* possuem características próprias e que devem ser escolhidas de acordo com as necessidades e desafios impostos pela aplicação na qual se deseja utilizar a tecnologia de *RFID*.

Um sistema genérico *RFID* é composto por etiquetas inteligentes (também conhecidas como *tag RFID* ou *transponders*), por um ou mais leitores (também conhecido como interrogadores ou *transceptors*), por uma antena ou bobina e por um sistema computacional que utilizará os dados captados pelos leitores *RFID* (THORNTON, 2006).

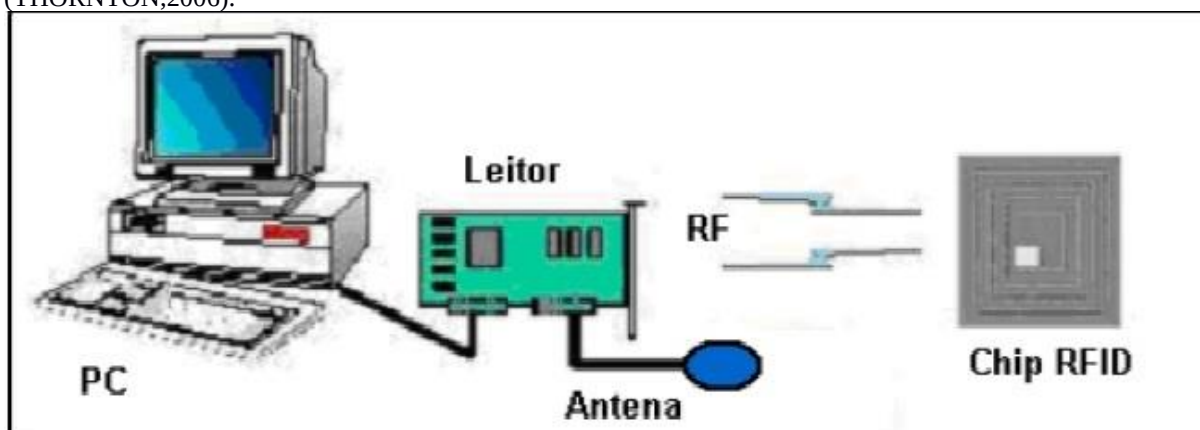


Figura 2: Componentes do sistema

Fonte: Pinheiro (2006)

2.3.1 Etiquetas *RFID* (TAG)

As etiquetas regraváveis constituem uma união apenas de leitura e de escrita. O chip contém setores da memória apenas para leitura possuindo em geral um número de identificação e outros setores de memória livre para serem gravados e regravados durante o uso. Nas bibliotecas, os setores de memória regraváveis das etiquetas

RFID reconhecem cada item do acervo, armazenam os dados de sua localização física e dispõem de um bit de segurança que pode ser ativado ou desativado para ser detectado por sistemas antifurtos.

Conforme sua forma de ativação, as etiquetas RFID podem ser catalogadas em etiquetas RFID passivas e etiquetas RFID ativas. As etiquetas RFID passivas não possuem fonte de energia própria, logo é necessário entrar em um campo eletromagnético provocado por uma antena leitora para serem ativadas e transmitirem ou gravarem informações. As etiquetas RFID utilizadas nas bibliotecas são desse tipo. As etiquetas RFID ativas possuem fonte de energia própria (pilhas) e isso permite que possam transmitir as informações que estão armazenadas no seu microchip sem necessidade de entrar num campo de ativação.

De acordo com Costa (2009), as *tags* são compostas por três componentes básicos:

- **Chip:** É utilizado para gerar ou processar um sinal. Trata-se de um circuito integrado (CI) de sílica. O Chip é conectado à antena para enviar e receber o sinal enviado pelo leitor. Existem alguns tipos de *tags* que tem embutido uma memória para expandir sua capacidade de armazenamento. Batezzati & Hygounet (2006), afirmam que o chip é um componente eletrônico que tem a função de administrar todas as identificações e comunicações. Uma vez interrogado o chip assegura a exatidão do sinal, respondendo em seguida com a sua informação.

- **Antena:** A antena da *tag* em um sistema *RFID* é utilizada para receber o sinal vindo do leitor e transmitir um sinal de resposta ao interrogador. É feita de metal ou material baseado em metal. Tanto o leitor quanto a *tag* possuem sua antena. (SANGHERA, 2007; DOBKIN, 2007).

- **Substrato:** Essa é a camada que abriga o Chip e a antena. Ou seja, é a estrutura de suporte da tag RFID. O substrato pode ser feito de diferentes materiais como plástico, PET, papel, entre outros materiais. O material do substrato pode ser tanto rígido como flexível, dependendo da aplicabilidade da tag. Nas tags são utilizadas para as seguintes funções. (SANGHERA, 2007; THORNTON, 2006).



Figura 3: Componentes da Tag
Fonte: AFIXGRAF(2015)

No sistema RFID a etiqueta (*tag*) é um componente primordial no funcionamento de todo o processo. Além da frequência de execuções da etiqueta, mais uma particularidade que diferencia o sistema no quesito desempenho é o tipo de etiqueta utilizado, que é diferenciada por três tipos: passivas, semi-passivas e ativas.

As **tags passivas** são aquelas que não possuem fonte própria de energia, como uma bateria, e não iniciam a comunicação. Elas respondem ao sinal emitido pelo leitor através da antena e retiram sua energia desse sinal. Em outras palavras, o sinal do leitor é quem acorda a tag e a coloca para funcionar.

Uma **tag semi-passiva** tem fonte de energia própria, como uma bateria, mas não inicia a comunicação junto ao leitor. Ela responde ao sinal enviado pelo leitor utilizando a força contida no sinal. Em outras palavras, o leitor “acorda” a tag semi-passiva.. A tag semi-passiva utiliza sua bateria para o funcionamento do Circuito Interno. A operação da tag semi-passiva é bem parecida com a da tag passiva, diferenciando apenas em relação à bateria utilizada para ligar o Circuito Interno (SANGHERA,2007; DOBKIN,2007).

Uma **tag ativa** tem uma fonte de energia que pode iniciar a comunicação mandando seu próprio sinal. Ela não depende do leitor para utilizar seu Circuito Interno e para criar sinais. E também não necessita de uma chamada de wakeup (acorda) do leitor (SANGHERA, 2007; DOBKIN, 2007).

2.3.2 Leitores RFD

Sanghera (2007) afirma que o leitor é o componente do sistema *RFID* que coleta a informação das *tags* e a envia para o computador host. O processo de coleta da informação é chamado de leitura de *tags*, e em sistemas *RFID*, o leitor fica em uma posição intermediária entre osistema host e as *tags*. O processo de leitura segue os passos descritos :

- 1) O leitor recebe a requisição de informação do computador host;
- 2) O leitor envia a requisição da informação para as tags em sua zona de interrogação;
- 3) A Tag responde com a informação solicitada;
- 4) O leitor envia a informação coletada para o computador host.

O leitor é a porta de comunicação entre o mundo externo e a etiqueta *RFID*. O leitor tem a capacidade de interrogar individualmente múltiplas etiquetas, enviar e receber dados, gerenciar o dado de múltiplas etiquetas separadamente e ser a interface com o sistema de informações da empresa (CARVALHO, 2009).

Segundo Onium (2009), em seu site, aborda que, o leitor é o equipamento concentrador dos dados enviados pela(s) antena(s) e tem a função de receber, converter e repassar os dados para a rede corporativa / servidores de aplicação da empresa.

Segundo Glover e Bhatt (2007), os leitores são compostos por uma antena, um micro-controlador e uma interface de rede. A antena, utilizada para a comunicação com as etiquetas, pode estar integrada ao leitor ou pode ser um dispositivo distinto

Logo após a antena receber o sinal, os dados são analisados pelo micro-controlador, um dispositivo interno que, além de ler os protocolos de comunicação, também controla o leitor. Finalmente, a interface de rede é o componente que transmite os dados já interpretados para um processador intermediário, o chamado *middleware* (GLOVER; BHATT, 2007).

Nemoto (2009) descreve que a função do *middleware* é coletar, filtrar, agrupar e enviar os dados do leitor para o sistema. Basicamente, o *middleware* intermedia a tradução da informações que chegam pelo leitor de forma que o usuário do sistema possa compreendê-las.

2.3.3 Antenas de detecção

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.

2.4. Implantação do RFID em bibliotecas

No mundo todo várias bibliotecas têm aderido à tecnologia de identificação por rádio frequência (RFID) com a finalidade de agilizar o registro de saída e entrada de material, e assim disponibilizar um atendimento rápido e de qualidade para os usuários, e ainda assim proteger o acervo de possíveis furtos com a segurança antifurto.

Segundo Boss (2007), a RFID é a mais recente tecnologia 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.

Etiquetas flexíveis são fixadas nos itens do acervo de maneira que não sejam vistas pelo usuário, para evitar problemas futuros com usuários mal-intencionados. Com a capacidade de armazenamento do tipo leitura/gravação dos Identificadores, seria possível reutilizá-los diversas vezes, reduzindo assim sensivelmente o número de identificadores a serem adquiridos. Para a implementação da funcionalidade antifurto, os identificadores reservam um bit de segurança para o EAS, cujos estados são (ativo=1, inativo=0), caso o EAS esteja ativo o item é detectado ao passar pelos portões de segurança.

Com a utilização do RFID os inventários são possivelmente realizados em horas ao invés de semanas como no caso do processo manual (SIRSIDYNIX; TAGSYS, 2006). Com um leitor manual, ou handhelds, o bibliotecário faz o inventário ou identifica itens erroneamente guardados apenas caminhando pelos corredores das prateleiras e estantes.

Os serviços ofertados pela tecnologia RFID como é o caso do autoatendimento e autodevolução, com eles às bibliotecas oferecem melhores atendimentos e a possibilidade de flexibilidade de horário podendo oferecer um serviço até de 24h, sem adição de custos com horas extras de funcionários.

Equipamentos fundamentais para o funcionamento do sistema em bibliotecas:

1) Portais instalados na saída da biblioteca formando um ou mais corredores de passagem com antenas antifurto.

2) Leitores Manuais de RFID portáteis, os quais possuem funções: Rastreamento / Pesquisa dos acervos solicitados; Inventário do acervo; Levantamento estatístico dos acervos consultados.

3) Leitores de Mesa os leitores RFID que ficam conectados nas estações de trabalho dos funcionários. Estes leitores possuem diversas funções: Edição e atualização do registro do cliente; adicionar e excluir do registro do cliente; gerar relatórios particulares através do histórico dos empréstimos; armar/desarmar o EAS dentro do material da biblioteca; Empréstimo/Devolução/Renovação para aqueles clientes que optam por não usar o sistema de autoatendimento; Gravação dos dados nos identificadores.

4) Terminais de Autoatendimento um tipo de Terminal que dá a capacidade para os usuários utilizarem com autonomia as operações de empréstimos, devoluções e renovações. Um ponto importante para a funcionalidade da biblioteca, pois evita as longas filas e diminui a necessidade de muitas estações de atendimento pessoal. Geralmente estão instalados em locais estratégicos provendo serviços de 24 horas para devolução.



Figura 4: Recursos oferecidos pela tecnologia RFID para bibliotecas
Fonte: RFID Brasil (2011)

3. ESTUDO DE CASO

3.1. Biblioteca Orlando Teixeira

A UFERSA campus Mossoró no presente ano de 2019 ofertou em seu processo seletivo para graduação 1520 vagas distribuídas em 15 cursos, e 150 vagas para cursos de segundo ciclo em 5 engenharias. Apresentando um numero estimado de 5000 alunos matriculados e com corpo docente de 450 professores com dedicação exclusiva.

A biblioteca universitária Orlando Teixeira que funciona na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) situada no campus da cidade de Mossoró-RN, possui um acervo de livros de aproximadamente 48.308 volumes e está em constante crescimento, atende alunos de graduação e pós-graduação dos diversos cursos que são oferecidos pela universidade também como toda a comunidade mossoróense, porem seu objetivo principal é atender a comunidade acadêmica da UFERSA. A biblioteca funciona nos seguintes horários, pavimento inferior: segunda a sexta 07h00min às 22h00min, pavimento superior: segunda a sexta 24h e das 5h00min as 20h00min nos sábados, domingos e feriados.

A partir do contexto descrito, esse artigo visa propor a implantação de terminais de autoatendimento para assim disponibilizar um melhor ambiente para os usuários da biblioteca e dispor de maior eficiência em seus serviços. Neste artigo será mostrado com base nas informações explanadas anteriormente, as vantagens e desvantagens da implantação do RFID na biblioteca.

3.2. RFID na Biblioteca Orlando Teixeira

Perante análise e visita ao local, percebe-se que uma das principais falhas presentes é o atendimento dos serviços de empréstimo, devolução e renovação, que é feito por funcionários do setor, com os mesmo tendo que usar um leitor de código de barras para a cessar o código do livro no sistema, pedir para o aluno inserir informações como matrícula ou CPF e senha.

O autoatendimento facilita a administração do acervo, possibilitando o usuário de fazer seu próprio empréstimo, renovação e devolução, melhorando a circulação no ambiente, diminuindo filas e economizando o tempo dos bibliotecários.

Atualmente a biblioteca está em processo de mudança para um sistema que utiliza a tecnologia RFID, onde já possui antenas antifurto e etiquetas RFID para todo o acervo atual, o próximo passo será a implantação de um sistema para autoatendimento e controle de inventário que automatiza o empréstimo e a devolução de livros, e facilita o trabalho de contagem e registro do inventário, economizando tempo útil dos usuários e funcionários, só será possível com a aquisição de equipamentos para realização destas tarefas de modo mais automático e rápido.

Hoje a biblioteca conta com dois funcionários para empréstimos e um na devolução por turno, dois estagiários auxilia na organização e devolução dos livros para as estantes e deste modo não atende à demanda, seria necessário mais um funcionário para o serviço de devolução de livros, porém é inviável, sendo que a contratação de funcionários se dá por meio de concurso público.

Para se adequar a realidade da biblioteca seria adquirido de início três terminais de autoatendimento, sendo um destinado para devoluções e dois para empréstimo; uma estação de trabalho que permita fazer tanto empréstimo quanto devolução em um único terminal e gravar dados nas etiquetas; e um equipamento que verifique o status das etiquetas possibilitando o controle do acervo.

O sistema de autoatendimento pode ser considerado como uma ferramenta fundamental para o gerenciamento do acervo bibliográfico na biblioteca em estudo, onde o usuário pode realizar seu próprio empréstimo, dinamizando a circulação do acervo, oferecendo ainda total segurança. Também é facilitado o acesso dos usuários aos serviços e produtos da biblioteca, aumentando a agilização do atendimento, evitando filas, bem como poupando tempo dos bibliotecários que poderão assim dispensar maior atenção a outras atividades de importância dentro da Instituição (NOGUEIRA, 2002).

3.3. Desvantagens

A principal desvantagem da implantação de terminais de autoatendimento RFID na biblioteca Orlando Teixeira é seu alto custo. Como a biblioteca iniciou processo de implantação com equipamentos da marca Bibliotheca, é primordial que todos os próximos equipamentos adquiridos sejam da mesma empresa para que todo o sistema seja compatível e funcione com fluidez e assim não ocorrendo perdas futuras. A administração da biblioteca demonstra interesse em adquirir os terminais de autoatendimento, inclusive já tendo uma ata em aberto válida até o final de 2019 para a compra dos equipamentos, porém depende de licitações e de investimento público.

A bibliotheca se dedica ao desenvolvimento de soluções que ajudam as bibliotecas de todo o mundo a se sustentar e a crescer produzindo tecnologias com sistemas RFID, eletromagnética e híbrida. A seguir a tabela 1 ilustra os itens da ata:

ITENS DA ATA				
Nº Item	Nome	Categoria	Quantidade	Preço Unitário
1	Bibliotheca hybrid SelfCheck 1000	Autoatendimento híbrido	13	R\$ 139.000,00
2	Bibliotheca RFID workstation shielded	Estação de trabalho	15	R\$ 13.000,00
3	Bibliotheca mobile DLA	Inventário	13	R\$ 30.000,00
4	Bibliotheca RFID tag rectangle	Etiqueta	305.000	R\$ 2,20

Tabela 1: Itens da Ata Bibliotheca
Fonte: Autoria Própria

ESPECIFICAÇÕES DOS ITENS CONTIDOS EM ATA			
Nº Item	Nome	Frequência	Especificações
1	Bibliotheca hibrid SelfChecke 1000	13.56 MHz	Possui tela de 16:9 de 22" orientada na posição retrato, resolução HD 1920x1080 com tecnologia touchscreen; Atende normas e conformidade DDA, ADA, CE, FCC, ANATEL, MET, e RCM.
2	Bibliotheca RFID workstation Shielded	13.56 MHz	Lê e grava dados em etiquetas que atendem ao padrão ISO/IEC 18000-3; Permite efetuar tanto empréstimo quanto devolução em um mesmo equipamento; Permite gravar códigos de barras pré-existent em etiquetas RFID; Certificação ANATEL.
3	Bibliotheca Mobili DLA	13.56 MHz	Verifica o status das etiquetas, podendo ativar e desativar as mesmas; Equipamento portátil e ergonômico, sem fio, compacto e leve; inclui bateria, leitor RFID, antena móvel, display touchscreen e unidade computacional; Certificado ANATEL.
4	Bibliotheca RFID tag rectangle	13.56 MHz	Memoria de usuário de 2.5 Kbits; Alta resistência; garantia de 50 anos de retenção de dados com no mínimo 100.000 leituras; Protocolo ISO 15693 e 18000-3

Tabela 2: Especificações dos itens contidos na ata
Fonte: Autoria Própria

A seguir a tabela 2 ilustra os custos totais da aquisição de itens necessários:

Custos Totais				
Quantidade	Produto	Categoria	Valor Unidade	Valor Total
3	Bibliotheca hybrid SelfChecke 1000	Autoatendimento híbrido	R\$ 139.000,00	R\$ 417.000,00
1	Bibliotheca RFID workstation shielded	Estação de trabalho	R\$ 13.000,00	R\$ 13.000,00
1	Bibliotheca mobili DLA	Inventário	R\$ 30.000,00	R\$ 30.000,00
				R\$ 460.000,00

Tabela 2: Equipamentos necessários
Fonte: Autoria própria

A aceitação dos usuários e funcionários perante as mudanças é de grande importância, para que a comunidade que utiliza os serviços da biblioteca assim como seus funcionários possam tirar o máximo aproveitamento. Outros problemas que podem surgir com o uso da tecnologia RFID, são possíveis problemas no desempenho do sistema que podem aparecer devido a recente implantação. Pode impactar na saúde dos usuários e funcionários, devido a utilização das frequências eletromagnéticas no RFID, contudo os estudos sobre isso são inconclusivos e as atuais evidências mostram que não possui riscos à saúde humana. Problemas de privacidade, riscos de monitoramento de fluxo de empréstimos e ainda requer maior atenção com a segurança da base de dados para evitar acessos não autorizados.

4. CONCLUSÕES

Perante tudo que foi dito nesta pesquisa, pode-se dizer que a tecnologia RFID em bibliotecas possibilita o aumento da eficiência, reduz perdas, diminui o tempo trabalhado dos funcionários e usuários e ajuda a melhorar os serviços de atendimento onde tem uma redução de filas, pois possibilita atender um grande número de usuários em pouco tempo.

O processo de automação começa a partir do entendimento de que existem problemas e que estes podem ser resolvidos através dos recursos tecnológicos. Deve-se realizar, portanto, um diagnóstico sistematizado da situação enfrentada pela biblioteca. Avaliar a realidade é fundamental, pois permite estabelecer, com garantia, idéias e ações a respeito da nova metodologia a ser usada (RODRIGUES; PRUDÊNCIO, 2009).

Uma biblioteca automatizada proporciona um considerável acréscimo na produtividade do trabalho, fazendo com as necessidades básicas dos usuários possam ser atendidas. Além de aumentar a produção, os serviços automatizados permitem uma maior uniformidade do produto final. O usuário encontra facilidade, qualidade, rapidez e eficiência na recuperação da informação. Para o profissional, facilita na rotina de atividades de uma biblioteca uniformizando a produção e evitando esforços desgastantes e repetitivos (RODRIGUES; PRUDÊNCIO, 2009).

Com isso, conclui-se que a tecnologia RFID na biblioteca Orlando Teixeira deve ser considerada uma boa solução, principalmente porque a instituição encontra-se em processo de mudança para esta nova tecnologia no quesito segurança, é fundamental que os serviços de atendimento acompanhem a evolução tecnológica, modernizando a rotina de trabalho, visando melhorar a qualidade do atendimento.

Finalizando, o artigo alcançou os objetivos previstos, pois embora o custo para implantação dos terminais de autoatendimento no sistema RFID seja elevado, a viabilidade técnica e operacional para utilização desta tecnologia na biblioteca universitária Orlando Teixeira é uma realidade comprovada. Além disto, o artigo também servirá de ferramenta para auxiliar a tomada de decisão dos administradores da entidade pública, e deixar claro a necessidade da biblioteca quanto a esses equipamentos, que independente dos custos elevados iram acrescentar muito na forma de atendimento, otimizando o tempo de toda a comunidade acadêmica da UFERSA e seus funcionários.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] 3M DO BRASIL. **Uma introdução para a utilização da tecnologia RFID na sua biblioteca**. Catálogo da empresa, Lisboa – Portugal, 2007.
- [2] 3M DO BRASIL. **RFID**. Disponível em: <<http://multimedia.3m.com/mws/mediawebserver?000000JH T4507Da0nDa00aJk3lx9999z->>>. Acesso em: 15 jan. 2019
- [3] AMBRÓSIO, V. **Plano de marketing passo a passo**. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso Editores, 1999.
- [4] CAFÉ, Lígia; DOS SANTOS, Christophe; MACEDO, Flávia. **Proposta de um método para escolha de software de automação de bibliotecas**. Ci. Inf., Brasília, v. 30, n.2, p.70 – 79, maio/ago. 2001.
- [5] LIMA, Levi Ferreira Junior. **A tecnologia de RFID no padrão EPC e o estudo soluções para a implantação desta tecnologia em empilhadeiras**. São Paulo, 2006. 88p
- [6] Carnegie Mellon University. Site sobre tecnologia da Universidade Carnegie Mellon. Disponível em: <<http://www.cmu.edu/index.shtml>>. Acessado em: 20 jan. 2019
- [6] BATTEZZATI, L.; HYGOUNET, J.-L. **RFid: Identificazione automatica a radiofrequenza** (2nd Edition ed.).
- [7] HOEPLI, Milan, 2006. BHATT, H.; GLOVER, B. **Fundamentos de RFID**. Rio de Janeiro: Altas Books, 2007.
- [8] CAFÉ, Lígia; DOS SANTOS, Christophe; MACEDO, Flávia. **Proposta de um método para escolha de software de automação de bibliotecas**. Ci. Inf., Brasília, v. 30, n.2, p.70 – 79, maio/ago. 2001.
- [9] GLOVER, B.; BHATT, H. **Fundamentos de RFID**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2007.
- [10] NEMOTO, M.C.M.O. **Inovação tecnológica: um estudo exploratório de adoção do RFID** (Identificação por Radiofrequência) e redes de inovação internacional. 2009. 156p. Tese (Doutorado em Administração) – Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Ciências Contábeis, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- [11] PINHEIRO, J.M.S. **RFID – Identificação por radiofrequência**. 2004. Disponível em: <http://www.projetoderedes.com.br/artigos/artigo_identificacao_por_radiofrequencia.php>. Acesso em: 27 jan. 2019.
- [12] WEINSTEIN, R. RFID: A technical overview and its application to the enterprise. **It Professional**. v7, n3, p27-33, 2005. Disponível em: <<http://electricalandelectronics.org/wp-content/uploads/2008/11/01490473.pdf>>.
- [13] BIBLIOTHECA, **O autoatendimento da biblioteca só é conveniente se for fácil**. Catálogo da empresa <<https://www.bibliotheca.com/library-self-service/>>. Acesso em: 01 fev. 2019
- [14] NOGUEIRA, Isabel Cristina. **Gerenciando a biblioteca do amanhã: tecnologias para otimização e agilização dos serviços de informação**. In: SNBU, 12, Recife, 2002.
- [15] RODRIGUES, Anielma Maria Marques; PRUDÊNCIO, Ricardo Bastos Cavalcante. **Automação: A inserção da biblioteca na tecnologia da informação**. Biblionline, João Pessoa - PB, v. 5, n. 1/2, 2009.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA
Centro de Ciências Exatas e Naturais – CCEN

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Às 15:00 horas do dia vinte e dois de março de dois mil e dezenove, no hall da Central de Aulas V do CCEN – Centro de Ciências Exatas e Naturais da UFERSA – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, reuniu-se a Banca Examinadora de defesa de trabalho de conclusão de curso de autoria da aluna **VICTORIA RAQUEL COELHO FERNANDES**, do curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia desta universidade, N° de matrícula **2014021055**, com o título **“IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE AUTO-ATENDIMENTO (RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION) EM BIBLIOTECAS”**. A Banca Examinadora ficou assim constituída por três membros: Prof. Dr. ANDRÉ PEDRO FERNANDES NETO, presidente da banca e orientador do Trabalho de Conclusão de Curso; Prof. Dr. BLAKE CHARLES DINIZ e Me. CHARLES MILLER DE GÓIS OLIVEIRA, como membros. Concluída a defesa, procedeu-se o julgamento pelos membros da banca examinadora, tendo o aluno obtido as seguintes notas: 9,5; 9,5; 9,5. Apuradas as notas verificou-se que o aluno foi aprovado com média geral 9,5. E para constar, eu, Prof. Dr. ANDRÉ PEDRO FERNANDES NETO, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada pelos membros da banca examinadora, será assinada por todos.

Mossoró, 22 de março de 2019.

Assinatura dos membros da Banca Examinadora.

Prof. Dr. ANDRÉ PEDRO FERNANDES NETO – UFERSA
Presidente e orientador

Prof. Dr. BLAKE CHARLES DINIZ - UFERSA
Primeiro Membro

Me. CHARLES MILLER DE GÓIS OLIVEIRA – UERN
Segundo Membro