



RFID e suas aplicações na logística

RFID and applications in logistics

Paula Gouveia de Andrade França
Instituto Federal de São Paulo

Enio Fenandes Rodrigues
Instituto Federal de São Paulo

RESUMO

É abordado a importância da logística e do avanço tecnológico na gestão das operações, com foco no RFID. Essa ferramenta é apresentada como uma solução para aprimorar o rastreamento de objetos e produtos, onde é fornecido informações para um melhor controle e monitoramento dos mesmos. A metodologia utilizada é pesquisa bibliográfica onde foram analisados artigos referentes ao tema, com a abordagem qualitativa para entender a fundo o assunto discutido no artigo. É explorado o funcionamento do sistema RFID, como, seus componentes até o seu funcionamento e suas possíveis aplicações na logística. Há discussões sobre os benefícios gerados pelo uso desse sistema, com uma visibilidade maior na cadeia de suprimentos, eficiência operacional e redução de custos, e também sobre as dificuldades e barreiras para a implantação dessa ferramenta dentro das empresas. Com todos os pontos abordados, a tecnologia RFID é uma ferramenta promissora na otimização de processos logísticos, onde pode melhorar a eficiência e reduzir os custos nas empresas.

PALAVRAS-CHAVE: logística; tecnologia RFID; barreiras; benefícios.

ABSTRACT

The importance of logistics and technological advancement in operations management is addressed, with a focus on RFID. This tool is presented as a solution to improve the tracking of objects and products, providing information for better control and monitoring of them. The methodology used is bibliographical research where articles relating to the topic were analyzed, with a qualitative approach to understand in depth the subject discussed in the article. The functioning of the RFID system is explored, including its components, its functioning and its possible applications in logistics. There are discussions about the benefits generated by using this system, with greater visibility in the supply chain, operational efficiency and cost reduction, and also about the difficulties and barriers to implementing this tool within companies. With all the points covered, RFID technology is a promising tool for optimizing logistics processes, where it can improve efficiency and reduce costs in companies.

Keywords: logistics; RFID technology; barriers; benefits.

1. INTRODUÇÃO

A logística juntamente com o avanço das tecnologias gerou um avanço no controle e na coordenação das atividades operacionais, o que gerou uma gestão mais eficiente otimizando os

custos e as informações, sendo assim capaz de resolver diferentes problemas no sistema logístico.

Implementar tecnologia da informação no decorrer da cadeia faz com que o gerenciamento seja mais preciso, o que facilita as tomadas de decisões partindo da denotação correta da coleta de dados e do panorama global das ações que estão ocorrendo (Bowersox; Closs, 2009).

Surge como um diferencial o desenvolvimento da logística para as empresas competirem com um nível alto de mercado. As inovações tecnológicas se tornam uma peça chave dentro dos processos para que as empresas consigam atender as demandas conforme a necessidade de seus clientes.

Países importadores possuem muitas exigências de mercado, como as características dos consumidores de varejo e da fiscalização das atividades relacionadas a logística pelo estado no país, gera uma realidade em que a qualidade está ligada ao controle e monitoramento dos processos (Machado; Nantes, 2004).

Dentro da gestão logística existem muitos desafios e problemas, como, atrasos na frota, dificuldades em saber quando os produtos se encontram, erros de relatórios, atraso na transmissão de informações, dados inconsistentes, e outros. Esses desafios impedem que se trabalhe com a eficiência máxima e com isso comprometem o desempenho da logística (Meyer; Roest; Szirbik, 2010).

Levando em conta esse cenário, a tecnologia RFID que é um sistema de rastreamento de produtos e cargas, pode ser aplicado a logística, a fim de promover uma análise melhor e gestão de riscos. Com as informações fornecidas por esse sistema é possível ter acesso a localização, horários, qualidade, segurança e movimentação, o que proporciona um banco de dados que disponibiliza o controle e monitoramento das atividades logísticas.

A metodologia utilizada nesse estudo é a pesquisa bibliográfica qualitativa, onde foi analisado os documentos disponíveis em base de dados acadêmicas.

2. EMBASAMENTO TEÓRICO

2.1 RFID

O RFID (Radio Frequency Identification) é identificação por rádio frequência. Essa tecnologia utiliza a frequência de rádio ou alterações eletromagnéticas para comunicação dos elementos. Sua finalidade é aprimorar a eficácia no rastreamento de objetos e vantagens para

catalogar recursos (Bhatt; Glover, 2007).

Essa tecnologia é utilizada com o recurso wireless que é a comunicação “sem fio”, coletando os dados automaticamente. Onde utiliza as ondas de radiofrequência para a transmissão de dados (Mota, 2006).

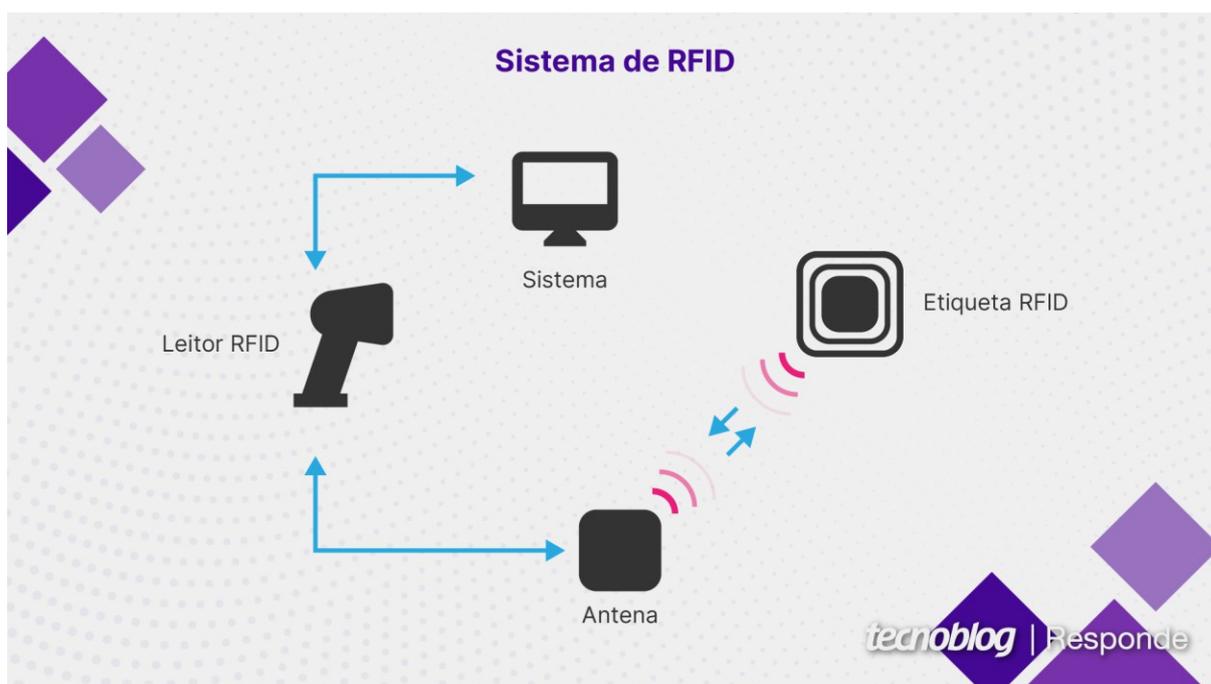
Para realizar a identificação automática com as ondas de rádio para armazenar e recuperar informações remotamente é preciso dispositivos que são conhecidos como tags, que são etiquetas que permitem o rastreo pela radiofrequência (Ramos; Nascimento, 2007). Ele pode ser utilizado para identificar pessoas, animais e produtos, sempre com o mesmo propósito de rastreo, transferência de dados e monitoramento.

2.2 Tecnologia RFID

Alguns autores colocam o RFID como mais um leitor e identificador, enquanto outros alegam que a base de dados é relevante para o correto funcionamento da tecnologia. A tecnologia RFID se constitui por três elementos, que são, base de dados, leitor e identificador (Mota, 2006).

Essa tecnologia funciona através de uma antena, onde o sinal é enviado a um dispositivo eletrônico (transponder), onde é acionado e retorna o sinal (sistema passivo), ou autônomo emitindo seu próprio sinal (sistema ativo) (Silva; Silva, 2013). Como podemos ver na Figura 1 a seguir.

Figura 1 – Funcionamento do RFID

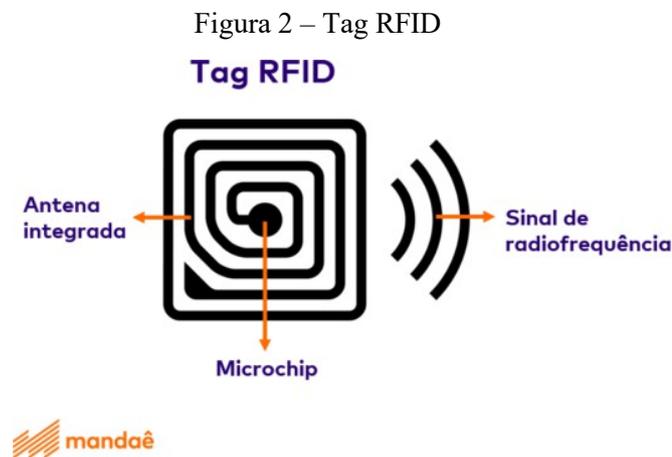


Fonte: Tecnoblog (2023)

2.2.1 Identificador

Podemos encontrar os rótulos do RFID por tags, identificador e transponder. Identificador é a própria etiqueta RFID que fica no objeto, é constituído por um chip capaz de armazenar dados e um resistor que faz o papel da antena (Santini, 2006).

Conhecidas por tags, são responsáveis pelo armazenamento de um código único para cada objeto, e o acompanhamento do fluxo do produto (Bendavid *et al.*, 2010). Elas são fixadas em cada objeto que será rastreado. Também são classificadas como ativas ou passivas e a frequência de operação, sendo possível a transmissão do sinal em intervalos regulares ou quando solicitados pelos leitores (Bendavid *et al.*, 2010). Portanto ele se dá por um micro chip que armazena dados e a antena para transmissão dos dados. Como podemos ver na figura 2, abaixo.



Fonte: Mandaê, (2022)

Leitores: são aparelhos sem fio que transmitem os sinais de radiofrequência para se comunicar com as tags. Normalmente estão alocados em diversos lugares pela cadeia de suprimentos e é possível a transmissão de informações no momento exato das transições (Pedroso *et al.*, 2009).

Antena: realiza a comunicação entre as tags com os dados armazenados e os leitores. Sua posições são em locais estratégicos que ajudem a receber as ondas eletromagnéticas (Yu, 2007).

2.2.2. Frequência

Bandas de frequência que são faixas de frequência específicas que são utilizadas para a transmissão de sinais de comunicação, estão relacionadas às frequências RFID (Fritz, 1997). A frequência tem várias propriedades, onde os sinais podem ser transmitidos juntamente com as informações armazenadas pela água, ou longas distâncias.

Tem uma norma reguladora para utilizar a radiofrequência para cada país, por isso não



existe um modelo geral, sendo o controle feito a nível nacional. Esses sinais podem variar entre 30 kHz a 300 GHz, mas só algumas podem ser utilizadas pela tecnologia RFID (Mota, 2006).

2.3 Aplicações

A logística tem um papel muito importante dentro das empresas, onde é responsável pela gestão do recursos e o andamento da cadeia de abastecimento (Christopher, 2016). O uso da tecnologia RFID vem sendo usado para melhorar a eficiência logística, onde se tem mais precisão e controle em tempo real das operações (Wamba *et al.*, 2007).

Segundo Laurindo (2008), dentro do processo logístico podem ser aplicadas diversas tecnologias, afim de promover o desenvolvimento e otimização da gestão da cadeia, uma das opções é a tecnologia da informação que auxilia no processamento dos dados que são utilizados e criados pela empresa.

O RFID pode ser utilizado em diversas finalidades pelas empresas com o mesmo objetivo de fornecer suporte ao sistema de informação. É possível aplicar o RFID em controle de estocagem, identificação de cargas e contêineres, monitoramento e rastreabilidade no transporte, transferência de dados entre os integrantes do processo logístico, e outros.

O RFID pode ser aplicado em várias fases dos processos:

- ⇒ Srivastava (2004), propõe a utilização na indústria alimentícia, aderindo etiquetas para controle de armazenagem e monitoramento da movimentação dos produtos, desde a produção até chegar nas prateleiras;
- ⇒ Jedermann, Moehrke e Lang (2010), Behrens *et al.* (2006) e Bowersox, Closs e Cooper (2002), tratam o uso do RFID em contêineres, com a finalidade de garantir a identificação das cargas, a rastreabilidade dos produtos e o monitoramento online, com os dados dos contêineres fornecidos em tempo real;
- ⇒ Assis e Teles (2011), destacam a aplicação do RFID no setor de varejo em grandes empresas de supermercados no Brasil, gerando melhores resultados no controle de estoque, as gondolas e na reposição de itens, reduzindo assim custos e otimizando a gestão da logística;
- ⇒ Na gestão de estoque a principal função é realizar a integração da logística e as funções de suporte. Para realizar essa gestão, se faz necessário agregar informações a outros setores da empresa, como, compras, armazenagem, planejamento e controle da produção e gestão logística (Lacerda, 2015);
- ⇒ Em lojas de suprimentos o monitoramento do estoque tem que oferecer uma

visibilidade maior as empresas, tornando estratégico o uso do RFID. Existem também implementações a nível operacional, como, identificação de válvulas de segurança, ajudando a empresa a manter a segurança operacional do processo (Luz *et al.*, 2019);

- ⇒ Nas áreas estratégicas, os benefícios e incentivos são fundamentais para implementar a tecnologia nas empresas, como exemplo, o RFID sendo utilizado na entrega de produtos, proporcionando as empresas mais qualidade e conseqüentemente mais visibilidade, que é essencial para os negócios (Gonsales, 2017).

2.4 Benefícios

O RFID se apresenta um precedente capaz de agregar em conexão, acesso a informações e transferência de dados, antes, durante e após as jornadas dos trajetos. Os benefícios com a utilização dessa tecnologia fornecem informações sobre o transporte, como: pontos de localização no mapa, horários dos veículos, tráfego em tempo real, além das funcionalidades dos acessos às catracas e confirmação de dados. Esses elementos podem se integrar e construir uma rede inteligente de comunicação, auxiliando no controle e monitoramento das informações da cadeia logística.

A vantagens do uso da tecnologia RFID são inúmeras, como, melhoria nos processos produtivos, uma visibilidade melhor dos estoques, e redução de custos (Waldman, 2009). Destaca também que o seu uso é extremamente útil em setores que necessitam rastrear e realizar o monitoramento em tempo real, como em indústrias farmacêutica e alimentícia.

Entre os benefícios gerados utilizando o RFID, tem destaque:

- ⇒ Maior visibilidade na cadeia de suprimentos (Angeles, 2006);
- ⇒ Conservação das etiquetas (Freiberger; Bezerra, 2010; Siarea *et al.*, 2008);
- ⇒ Alta capacidade de memória, leitura e escrita, identificação sem a necessidade de contato ou visão do produto (Freiberger; Bezerra, 2010; Navarro; Grillo; Lima, 2008);
- ⇒ Segurança na transmissão de dados, leitura simultânea de várias etiquetas (Navarro; Grillo; Lima, 2008; Rosa, 2007);
- ⇒ Redução de tempo de leitura (Costa *et al.*, 2010; Soares *et al.*, 2008);
- ⇒ Captação de ondas a distância, maior controle e fiscalização, rastreabilidade



de produtos e informações (Navarro; Grillo; Lima, 2008);

- ⇒ Coleta de dados de produtos em movimento e em ambientes agressivos (Rosa, 2007);
- ⇒ Redução de custos trabalhistas, maior turn-over (rotatividade de estoque) de inventário, menos erros de previsão de demanda (May, 2007).

2.5 Dificuldades e barreiras na implantação

Qualquer implantação traz dificuldades e desafio para a empresa. Não são apenas fatores como custos e questões técnicas que impactam como fatores restritivos a novas tecnologias, mas também as dificuldades humanas como assimilação e desbravamento (Wijngaert *et al.*, 2008). Segundo Zelbst *et al.* (2010), validados por Pedroso *et al.* (2009), a implantação da tecnologia RFID submete-se ao tipo e tempo de maturidade da empresa, portanto não existe um único modelo a se seguir, já que a aplicação deve ser conforme as características individuais de cada empresa, porém é de grande contribuição entender que as dificuldades relacionadas a implantação do sistema RFID, contribui para o sucesso.

Mesmo tendo muitas vantagens competitivas com a adesão dessa tecnologia, há relatos e pesquisas de fatores restritivos para a completa e pertinente implantação.

Mudanças que necessitam de altos investimentos e mudanças nas formas de trabalho, é necessário o total apoio da alta direção da empresa. Para ser aprovado esse tipo de investimento que altere a forma de trabalho é necessário ter um potencial retorno que cubra o que foi investido e retorne futuramente com redução de custos para a empresa. Com isso a cultura de novas tecnologias está atrelada a redução do quadro de funcionários, onde muitas vezes é ao contrário, por isso a importância da ação partir da alta direção até a operação (Attaran, 2007).

Segundo Park *et al.* (2010), para implantação desse sistema é necessário esclarecer riscos técnicos e pessoais, um deles sendo a resistência a mudanças por parte dos funcionários para cumprir as ações impostas. E para minimizar esses riscos é imprescindível o apoio da alta direção. A falta de conhecimento da tecnologia que será implantada, pode gerar tentativas com erros. Por conta disso, a empresa deve estar ciente que os erros fazem parte do processo de implantação e entender isso, e o suporte para esse momento é da alta direção da empresa (Bahri; Ibrahim, 2013).

Wijngaert *et al.* (2008), defende que a introdução de uma nova tecnologia precisa estar alinhada com a estratégia principal da empresa, se não pode gerar problemas sérios com relação

a interface de áreas produtivas, com alteração no sistema de integração é alterado a perda de sincronia é grande entre os setores. Para uma análise de investimento nessas tecnologias é necessário tratar de cima para baixo (top-down), tendo em vista que pode ocorrer a troca de pessoas por processos automatizados, resultando em mudanças significativas na operação (Becker *et al.*, 2009).

Attaran (2007) cita em sua pesquisa, que teve participação da alta gerencia para obter o sucesso da implantação RFID, guiando as decisões estratégicas e permitindo o financiamento necessário para os recursos demandados. As decisões sobre os investimentos que serão realizados são afetadas diretamente pela alta direção. Portanto para a implementação do RFID ser bem-sucedida, é indispensável o apoio total da alta gerencia (Moom; Ngai, 2008).

Toda mudança se depara com uma contestação fundamental para a completa e satisfatória implantação: a capacidade técnica das pessoas responsáveis pela implantação e execução do processo. Segundo Park *et al.* (2010), antes de iniciar o projeto de implantação deve-se eliminar o risco da falta de profissionais qualificados para trabalhar com o sistema RFID. Ele destaca que é necessário a transferência de dados para a base do RFID e para que isso aconteça é essencial funcionários aptos para esse trabalho.

Como os primeiros sistemas comerciais RFID surgiram com um pouco mais de 20 anos, concluímos que não existem profissionais qualificados suficientes para as implantações, o que se torna um fator restritivo para empresas que pretendem futuras implantações. De acordo com Moom (2008), a tecnologia para implementar o sistema RFID em setores comerciais está em estágios iniciais, com poucos estudos realizados e formação de profissionais insuficiente.

Osyk *et al.* (2012), afirma que por conta dessa tecnologia ser nova no mercado é necessário que as empresas que queiram implantar o RFID invistam em treinamento de pessoal, por possuir poucos especialistas capacitados para esse tipo de trabalho. Portanto com profissionais aptos, reduz os riscos de possíveis falhas na operação e o demérito da nova tecnologia.

Segundo Matta Emoberg (2006), duas situações confrontam o processo de implantação da tecnologia RFID, a primeira situação é a promessa dos vários benefícios que são gerados pela tecnologia, a segunda situação é sobre a resistência humana em relação a implantação de novas tecnologias. Segundo Wijngaert *et al.* (2008), pelo fato da tecnologia RFID ser uma ferramenta nova para aplicações comerciais, os colaboradores de várias empresas podem associar as melhorias de processos com a redução de mão de obra, o que pode ser visto como

um risco potencial para as empresas.

Se as pessoas envolvidas não apoiarem a pós implementação dessas tecnologias será muito difícil de se desenvolver. Quando acontece essa objeção, a quantidade de recursos e dificuldades tem a tendência de crescer até alcançar níveis de difícil controle (Attaran, 2007).

Além da tecnologia gerar potenciais ganhos em relação a melhoria no controle de estoque e na diminuição de perdas de materiais, gera também redução dos custos com a mão de obra, criando por parte dos funcionários barreiras na implementação. Pedrosa *et al.* (2009), seus estudos desmontaram que uma das barreiras a implementação é a falta de adequação e aceitação das pessoas e da organização.

A implantação e novas tecnologias normalmente está associada a novas formas de trabalho e mudança da cultura da empresa. Por isso a importância de aplicar-se para essa mudança de cultura, em toda a organização.

2.5.1 Custo geral de implantação do sistema

Um dos grandes desafios para sua implantação é os custos que são gerados. Os custos não estão associados só a estrutura física, mas também a todos os relativos, como, treinamento de pessoal e mudanças na forma de trabalho (Vijayaraman; Osyk, 2006). Esses mesmos autores chegam a conclusão que para as indústrias manufatureiras a maior preocupação na implementação são os custos necessários ao projeto.

Segundo Mehrjerdi (2011), para uma implantação satisfatória, o ideal é que os custos com as etiquetas, fosse abaixo de \$ 0,10 dólares estadunidenses, e o aumento da escala de produção desse material. O autor também destaca que os custos podem ultrapassar os benefícios se não for corretamente planejado.

Moom e Ngai (2008), em suas pesquisas efetuaram entrevistas com diretores do ramo vestuário e apurou as preocupações com o alto custo da implementação, tanto pela aquisição dos equipamentos quanto pela manutenção do sistema. No estudo de Yu (2007), foi constatado que o custo para implementação em bibliotecas, com um extenso acervo de títulos, pode ser muito alto e muitas vezes inviável.

Segundo Osyk *et al.* (2012), as organizações enfrentam dificuldades durante a implementação do RFID, e o custo total é uma das mais maiores dificuldades para adquirir uma infraestrutura para o funcionamento da tecnologia. Attaran (2007) discorre em seu estudo que apesar das oportunidades de redução de custos operacionais que esse sistema proporciona, o custo para implementação pode variar de \$13 a \$ 23 milhões (dólares estadunidenses) a depender da solução desejada, sendo necessário mensurar os custos antes de iniciar a

implantação.

2.5.2 Adequação do layout e infraestrutura necessária à implantação

Na implantação do RFID em almoxarifados existe uma preocupação com o layout, visto que o posicionamento da infraestrutura pode gerar alterações que não foram previstas anteriormente, o que ocasiona custos adicionais ao projeto (Karagiannka *et al.*, 2011). Os autores também destacam a escassez de trabalhos científicos para que essas possíveis alterações não se tornem riscos para a implantação.

Para Attaran (2007), um fator de sucesso para implantação é gerenciar as atividades de recebimento, manufatura, armazenagem e expedição quando utilizado o sistema RFID, sendo necessário que se obedeça aos critérios preestabelecido para fluxo físico dos materiais, para evitar problemas na eficiência da operação. Yu (2007) relata, na implementação em bibliotecas, a dificuldade em alocar os equipamentos, que são as etiquetas antenas e leitores com distâncias ideais para evitar interferência na transmissão do sinal, gerando com isso um desempenho menor no sistema no todo.

Toda a complexidade que envolve a integração dos sistemas e o gerenciamento do alto volume de dados vindo do sistema RFID é um fator de preocupação para as empresas que pretendem adotar esse sistema. Implantar o RFID na cadeia de suprimentos pode ocasionar um grande volume de dados que devem ser armazenados, processados e integrados ao sistema que já são utilizados nas empresas, tudo em tempo real. Pode-se evidenciar que existem soluções em middleware para esses potenciais riscos (Vijayaraman; Osyk, 2006).

A compatibilidade entre o sistema RFID e os sistemas já utilizados pela empresa é uma preocupação latente, principalmente em empresas sediadas em mais de um país (Moom; Ngai, 2008). Pedroso *et al.* (2009), Attaran (2007) e Lim e Leung (2013), também discorrem em suas pesquisas além do risco da implantação, mas também as dificuldades que podem surgir para as empresas na integração do sistema RFID com os demais sistemas.

3. MÉTODO

A metodologia abordada na pesquisa é qualitativa, já que o intuito é entender o assunto com certa profundidade do objeto em estudo. Segundo Gil (2002), a pesquisa qualitativa tem como principais características certa displicência atributos não quantificáveis, a disposição das etapas da descrição até esclarecimento do problema. Para Godoy (1995), a abordagem qualitativa indica o entendimento de acordo com características comportamentais sobre



peçoas, processos, lugares, com uma condição interpretativa sobre os fenomenos investigados.

Para Gil (2010), a pesquisa bibliografica é caracterizada pelo levantamento de informações que são atreladas ao assunto pesquisado tanto em artigos academicos como em livros reconhecidos, sendo uma pratica comum em quase todos os trabalhos científicos.

Nesse trabalho foi levantado e analisado artigos científicos para levantar informações sobre o que é o RFID, seu funcionamento, suas possiveis aplicações, seus beneficios dentro das empresas e as dificuldades e barreiras na implantação desse sistema dentro das empresas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Hoje a rastreabilidade tem muita importância, desde a compra de insumos até o pós venda, todas as informações do produto que são armazenadas são importantes para sua rastreabilidade. Segundo Wijngaert *et al.* (2008), a forma de trabalho dessa tecnologia é sem fios e realiza a identificação de objetos pelas ondas de radiofrequência.

Já Lim e Leung (2013), defende essa tecnologia como uma captação automática de informações, atraindo a atenção de setores da cadeia de suprimentos e manufatura. O RFID já está em uso há décadas, tanto nas indústrias como no exército. Nos últimos anos ela vem ganhando espaço, sobretudo pela capacidade do alto volume de dados gerenciados (Korss, 2011).

Apesar de seu conceito inovador, segundo Glover e Bhatt (2006), não é uma tecnologia nova, já que vem sendo estudada desde a Segunda Guerra Mundial. No momento da descoberta de identificação de aviões por radiofrequencia na Segunda Guerra Mundial, seu sinal de comunicação era de 1 bit de informação passiva, já que aviões começaram a ser equipados com um sistema ativo de 2,5 bytes de informação, e os primeiros transponders surgiram por volta de 1950.

Por conta do alto custo com a implantação de uma nova tecnologia, ainda mais em sistemas mais complexos, sua tecnologia se torna pouco difundida, principalmente para empresas menores que utilizam aplicações mais simples. Segundo Srivastana (2004), expõe o uso do RFID na industria alimenticia, por meio das etiquetas para um melhor controle o armazenamento e no rastreamento dos produtos e sua movimentação, desde a produção até a sua exibição nas prateleiras.

Já Guitton (2004), diz que a tecnologia RFID é utilizada em diversas areas em cadeias logisticas, com proposito de aumentar a eficiencia dos processos e minimizar os custos. Tambem

é possível automatizar toda uma cadeia de abastecimento. Redução na coleta manual de informações e redução de erros humanos dentro do processo logístico.

Tecnologias como, leitura de código de barras e o próprio RFID, são utilizadas em fabricas, armazens e no campo, e os rastreadores automáticos utilizados no gerenciamento de estoques, possui vantagens, como a redução da mão de obra o que reduz o custos (Banzato, 2005).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da tecnologia RFID é possível se obter melhoria em processos logísticos, como, precisão no rastreamento de produtos, controle e armazenamento entre outros. O destaque do RFID na cadeia de suprimentos gera confiabilidade e velocidade na transmissão de dados, o que resulta em menor tempo de leitura, previsões corretas de demanda e mão de obra. Com isso a gestão se torna mais eficiente.

Essa tecnologia leva a otimização da gestão da cadeia, afetando positivamente a eficiência e redução de custos. A adoção dessa tecnologia traz benefícios para a empresa como diminuição de custos e um aumento na satisfação do cliente. Introduzir o RFID nos processos logísticos pode acarretar melhorias indubitavelmente dentro das empresas. Mas para implementar essa tecnologia, se faz necessário um planejamento estratégico e análise de custo, verificando se haverá retorno do investimento e se é conveniente para as demandas da empresa.

Seu objetivo é identificar automaticamente os objetos, onde os dados são armazenados em etiquetas e a transferência de dados se dá por leitores via ondas de radiofrequência em tempo real (Becker *et al.*, 2009). O RFID pode auxiliar a gestão na tomada de decisão, o que pode aumentar a satisfação do cliente e evitar a escassez de materiais e recursos. Com sua implementação há resultados significativos, é também uma estratégia propícia para estimular o sucesso nos processos e a competitividade no mercado global.

A vantagem dessa tecnologia é a leitura simultânea de diversos objetos, o que gera ganhos na eficiência e produtividade em toda a cadeia de suprimentos (Lorchirachoonkul; Mo, 2011). Apesar de ter ótimos benefícios ela também tem desvantagens, como o curto alcance relacionado a outros meio de leitura, como o próprio GPS (Global Positioning System, e o RFID precisa de frequências pré-programadas.

Apresenta também dificuldades na implementação que podem se tornar barreiras para tal, como, falta de apoio da alta gerencia para implantação, colaboradores sem conhecimento



técnico avançado para conduzir a pós implantação, resistência dos colaboradores com implantação de novas tecnologias, um custo alto para implantação, problemas com adequação de layout e problemas com a integração de sistemas já existentes com o sistema RFID.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, Adriana *et al.* **UTILIZAÇÃO DO SISTEMA RFID NO TRANSPORTE DE GADO ATÉ O FRIGORIFICO.** Fateclog, 2023. Disponível em: https://docs.google.com/document/d/1pL94Tj_XBACC0r4FwUQwzYfyNaW8kflf/edit. Acesso em: 06 de Abril de 2024.

LEAL, Edson *et al.* **IMPACTO DE SOLUÇÕES RFID PARA REDUÇÃO DE PERDAS E AVARIAS EM MALAS E AEROPORTOS.** Fateclog, 2023. Disponível em: <https://docs.google.com/document/d/1t8qeKS5YTVznX3O5pyXiOzNRlw3Y140X/edit#heading=h.gjdgxs>. Acesso em: 06 de Abril de 2024.

MESQUITA, José. **TECNOLOGIA RFID: A IDENTIFICAÇÃO POR RÁDIO FREQUÊNCIA E SUAS APLICAÇÕES.** Google Acadêmico, 2019. Disponível em: https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/25430/1/JOSE_AUGUSTO_MESQUITA_OLIVEIRA_ROCHA_VERSAOFINAL.pdf. Acesso em: 31 de Março de 2024.

MORETTI, Eduardo. **Estudo das dificuldades observadas na implantação de sistemas RFID.** UNICAMP, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/Busca/Download?codigoArquivo=473194>. Acesso em: 14 de Abril de 2024.

NASSAR, Victor; HORN, Milton. **A aplicação de RFID na logística: um estudo de caso do Sistema de Infraestrutura e Monitoramento de Cargas do Estado de Santa Catarina.** Scielo, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/kj6hDnMnRVd56nCytKCW8rK/?lang=pt#>. Acesso em: 14 de Março de 2024.

REAMER, Euclides. **A UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA RFID NO PROCESSO LOGISTICO.** FatecLog, 2023. Disponível em: https://docs.google.com/document/d/1R8paUDIuv_2VR6iro-dybvlp7V7NAJhU/edit. Acesso em: 06 de Abril de 2024.

SANTANA, Edurdo; SOUZA, Lucas; SILVA, Thames. **COMO SE DÁ A APLICAÇÃO DE RFID COMO SOLUÇÃO PARA CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO.** Fateclog, 2022. Disponível em: <https://fateclog.com.br/anais/2022/657-1138-1-RV.pdf>. Acesso em: 06 de Abril de 2024.

SILVESTRINI, Douglas; SCHLUTER, Mauro. **Impacto da tecnologia RFID na gestão de estoque em uma empresa alimentícia.** Fateclog, 2023. Disponível em: https://docs.google.com/document/d/1vm72kJcx4VokYh_rS91yaobFhhr3p35/edit#heading=h.gjdgxs. Acesso em: 06 de Abril de 2024.



SOBRAL, Osmildo *et al.* **A IMPORTANCIA DO CÓDIGO DE BARRAS NA CADEIA DE SUPRIMENTO PARA UMA EMPRESA DO RAMO DE FUNDIÇÃO.** Revista Educação, v.17, n.2, 2022. Disponível em: <http://revistas.ung.br/index.php/educacao/article/view/4434/3411>. Acesso em: 14 de Março de 2024.

SPAGNOL, Wigberto *et al.* **Monitoramento da cadeia do frio: novas tecnologias e recentes avanços.** Scielo, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjft/a/DNvmGBcyv6GbYg7Xd4bthgm/?lang=pt#>. Acesso em: 14 de Março de 2024.

STEINHERZ, Maria; LONGO, Orlando; CASTRO, Adriano. **RFID na edificação: proposta de modelo de sistema para organização das informações de manutenção.** Scielo, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ac/a/P7pgVcN6FYPz3hCRskTrsCv/?lang=pt#>. Acesso em: 14 de Março de 2024.