



UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR DE FEIRA DE SANTANA
IVANDO PUGLIESI BARBOSA NETO

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DE RFID NO CONTROLE DE PRODUTOS
ACABADOS DE UMA INDÚSTRIA HIPOTÉTICA

Ivando Pugliesi Barbosa Neto

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DE RFID NO CONTROLE DE PRODUTOS
ACABADOS DE UMA INDÚSTRIA HIPOTÉTICA

Projeto de Pesquisa apresentado ao curso de Engenharia de Produção da Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana, como requisito avaliativo para o componente curricular de Trabalho de conclusão de curso II.

Orientador: Prof.^a Dr.^a Carla Adriane Ramos
Segatto Fontoura

Feira de Santana
2023

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DE RFID NO CONTROLE DE PRODUTOS ACABADOS DE UMA INDÚSTRIA HIPOTÉTICA

IVANDO PUGLIESI BARBOSA NETO¹

CARLA ADRIANE RAMOS SEGATTO FONTOURA²

Resumo: Este estudo propõe a implementação do RFID no controle de produtos acabados em uma indústria hipotética, com o objetivo de melhorar a precisão, rastreabilidade e eficiência dos processos. A análise do leiaute e fluxo de processo atuais identificou gargalos e riscos de perda de rastreabilidade. A proposta envolveu a aplicação de tags RFID adesivas nos produtos e a instalação de portais RFID estrategicamente posicionados. A literatura destaca os benefícios do RFID, como a atualização em tempo real dos dados de estoque, a redução de tempo e custo nos processos e a melhoria da qualidade dos produtos. No entanto, desafios como o alto custo inicial de investimento e a resistência à mudança também são mencionados. Estudos de caso em diferentes setores corroboram os benefícios específicos do RFID. Conclui-se que a implementação do RFID requer um planejamento cuidadoso e uma análise detalhada do contexto para alcançar os benefícios desejados. Essa proposta hipotética contribui para o avanço da gestão de produtos acabados na indústria em questão.

Palavras-chave: RFID, manufatura, controle de estoque, indústria 4.0

Abstract: This study proposes the implementation of RFID in the control of finished products in a hypothetical industry, aiming to improve accuracy, traceability, and process efficiency. The analysis of the current layout and process flow identifies bottlenecks and risks of traceability loss. The proposed approach involves the use of adhesive RFID tags on the products and strategically positioned RFID portals. The literature highlights the benefits of RFID, including real-time stock data updates, reduced time and cost in processes, and improved product quality. However,

¹ UNEF; Feira de Santana; Bahia; ivandopugliesi@outlook.com

² Doutora em Física pela Universidade de Santa Maria; Feira de Santana; Bahia; carladriane.segatto@gmail.com

challenges such as high initial investment costs and resistance to change are also mentioned. Case studies across different sectors support the specific benefits of RFID. Careful planning and contextual analysis are crucial for successful RFID implementation and advancing finished product management in the industry.

Key words: RFID, manufacturing, inventory control, industry 4.0

1.0 Introdução

Desde o início da Revolução Industrial, a indústria tem evoluído em um ritmo acelerado. Com o avanço da tecnologia, a produção industrial tornou-se mais eficiente e automatizada, mas também mais complexa. O controle e a gestão dos processos produtivos tornaram-se cada vez mais desafiadores. Nesse contexto, as tecnologias de informação têm se mostrado cruciais para a melhoria dos processos produtivos e, consequentemente, para o aumento da competitividade da indústria (SANTOS et al., 2018).

Neste cenário, a implementação de tecnologias de identificação e rastreamento de produtos tem sido cada vez mais comum em indústrias de diversos setores. O RFID (Radio Frequency Identification), por exemplo, é uma tecnologia que permite a identificação e rastreamento de produtos por meio de ondas de rádio. Essa tecnologia tem sido amplamente utilizada em processos de controle de produção e qualidade, permitindo o monitoramento e o controle dos produtos em tempo real, desde a sua fabricação até a entrega ao consumidor final (COSTA et al., 2021).

No contexto da indústria hipotética mencionada, a implementação do RFID no controle de produtos acabados pode ser uma alternativa viável para melhorar a eficiência do processo produtivo e a qualidade dos produtos. Por meio da identificação e rastreamento dos produtos, é possível reduzir os erros de identificação, evitar perdas e reduzir o tempo necessário para localizar produtos. Além disso, o RFID pode ser integrado a outros sistemas de informação, como sistemas de gestão da produção e de gestão da cadeia de suprimentos, permitindo uma gestão mais eficiente e integrada dos processos produtivos (FARSI et al., 2020).

No entanto, a implementação do RFID também apresenta desafios e limitações. Um dos principais desafios é a necessidade de investimentos em infraestrutura e em treinamento dos funcionários para a utilização da tecnologia. Além disso, é preciso

avaliar as limitações técnicas da tecnologia, como o alcance e a interferência de sinais de rádio, para garantir a efetividade da implementação (FARSI et al., 2020).

Para superar esses desafios, é necessário utilizar metodologias adequadas de análise e planejamento. A avaliação do potencial do RFID para melhorar o controle de produtos acabados deve ser baseada em uma análise criteriosa das vantagens e desvantagens da tecnologia em relação ao processo atual de controle. Além disso, a pesquisa de mercado deve ser realizada de forma estruturada, levando em consideração as necessidades específicas da indústria hipotética e os custos envolvidos (ROCHA et al., 2022).

O objetivo deste artigo é propor implementação de RFID para controle de produtos acabados de uma indústria hipotética. Os objetivos específicos deste estudo são:

- Analisar leiaute e fluxo de processo atual
- Propor leiaute e fluxo de processos ideal para implementação do RFID
- Analisar benefícios da implementação e principais dificuldades para a implementação

2.0 Referencial Teórico

2.1 RFID: princípios, tipos de tags, frequências de operação, alcances de leitura e limitações

A tecnologia de identificação por radiofrequência (RFID) é uma das mais utilizadas em processos de automação e rastreamento de produtos. Basicamente, o sistema RFID é composto por três componentes: uma antena, um leitor (também chamado de interrogador) e as tags RFID. As tags, também conhecidas como etiquetas ou transponders, são dispositivos eletrônicos que contêm uma antena e um circuito integrado, capaz de armazenar e transmitir informações (LIMA; REIS; SILVA, 2022). Existem diferentes tipos de tags RFID, que se diferenciam pelo tamanho, capacidade de armazenamento, forma de alimentação (passiva ou ativa) e frequência de operação. As tags passivas, por exemplo, não possuem bateria própria, sendo alimentadas pela energia emitida pelo leitor RFID. Já as tags ativas possuem baterias próprias, permitindo que transmitam informações mesmo em grandes distâncias (ANDRADE; ALVES; SILVA, 2021).

A frequência de operação é outra característica importante a ser considerada no uso de tags RFID. Existem três faixas de frequência: baixa frequência (LF), alta frequência (HF) e ultra alta frequência (UHF). As tags LF operam na faixa de 125 kHz a 134 kHz,

enquanto as tags HF operam na faixa de 13,56 MHz. As tags UHF operam na faixa de 860 MHz a 960 MHz, permitindo uma maior velocidade e alcance de leitura, em comparação às outras faixas de frequência (SANTOS et al., 2018).

É importante destacar que a tecnologia RFID apresenta algumas limitações. Por exemplo, a interferência de outros dispositivos eletrônicos pode prejudicar o desempenho do sistema RFID, dificultando a leitura das tags. Além disso, as tags RFID podem ser facilmente danificadas ou violadas, o que pode comprometer a segurança das informações armazenadas. Portanto, é essencial que sejam adotadas medidas de segurança, como o uso de criptografia e outras tecnologias de proteção de dados (SANTOS et al., 2018).

2.2 Sistemas de informação: definições, tipos de sistemas de informação, integração de sistemas e seu papel no controle de produção e qualidade

Os sistemas de informação são elementos fundamentais para a gestão eficiente de uma empresa. Eles se caracterizam por serem conjuntos de componentes que se integram para coletar, armazenar e processar dados, transformando-os em informações úteis para a tomada de decisão. Os sistemas de informação podem ser classificados em diferentes tipos, cada um com sua função específica (SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON, 2018).

Dentre os tipos de sistemas de informação, podemos destacar o Sistema de Informação Gerencial (SIG), que tem como objetivo principal fornecer informações relevantes para a tomada de decisão de gestores. O SIG é composto por um conjunto de procedimentos, ferramentas e técnicas que possibilitam a coleta, armazenamento, processamento e disseminação de informações estratégicas e táticas de uma empresa. O sistema é capaz de integrar diversas áreas da empresa, como financeira, contábil, produção, marketing e recursos humanos, possibilitando a visão global do negócio (SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON, 2018).

Outro tipo de sistema de informação importante é o Sistema de Apoio à Decisão (SAD), que auxilia os gestores no processo de tomada de decisão, fornecendo informações e análises para diferentes cenários e alternativas. O SAD utiliza técnicas e ferramentas como modelagem matemática, estatística e inteligência artificial para auxiliar os gestores na identificação de oportunidades e ameaças ao negócio (SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON, 2018).

A integração de sistemas é um processo fundamental para a gestão eficiente da produção e qualidade de uma empresa. A integração de sistemas permite que as informações circulem de forma mais rápida e precisa, minimizando o risco de erros e retrabalho. Para que a integração de sistemas seja eficiente, é importante que as informações sejam compartilhadas de forma padronizada e que haja compatibilidade entre os diferentes sistemas utilizados (SANTOS, 2020).

No contexto do controle de produção e qualidade, a integração de sistemas de informação é fundamental para garantir a eficiência e eficácia dos processos produtivos. A partir da integração de sistemas, é possível ter uma visão completa do processo produtivo, desde a chegada dos insumos até a saída do produto final, permitindo a identificação de possíveis gargalos e oportunidades de melhoria. Além disso, a integração de sistemas permite o controle de qualidade em tempo real, possibilitando a identificação imediata de possíveis falhas ou desvios no processo produtivo (SANTOS, 2020).

2.3 Princípios e impactos da implementação de indústria 4.0

A Indústria 4.0 é um conceito que representa a integração de tecnologias avançadas e a automação dos processos produtivos nas indústrias. Esse conceito tem como base o uso de tecnologias como Internet das Coisas (IoT), Inteligência Artificial (IA) e a análise de Big Data para tornar as fábricas mais eficientes e flexíveis, com a possibilidade de personalização da produção em larga escala. A implementação da Indústria 4.0 traz diversos princípios e impactos importantes para a indústria (KOH; ORZES; JIA, 2019).

Entre os princípios da Indústria 4.0, destaca-se a conectividade. A conectividade entre máquinas, sistemas e pessoas é essencial para a criação de fábricas inteligentes e eficientes. Através da Internet das Coisas, é possível conectar todos os equipamentos e dispositivos envolvidos no processo produtivo, permitindo a troca de informações em tempo real e a otimização do fluxo de produção (KOH; ORZES; JIA, 2019).

Outro princípio importante é a digitalização. A digitalização dos processos produtivos permite que todos os dados gerados sejam armazenados e analisados, possibilitando a identificação de possíveis falhas e oportunidades de melhoria. Além disso, a digitalização permite a automatização de tarefas, reduzindo o tempo de produção e aumentando a eficiência (KOH; ORZES; JIA, 2019).

A implementação da Indústria 4.0 traz diversos impactos positivos para a indústria. Entre eles, destaca-se a redução de custos. Com a automação dos processos e a utilização de tecnologias avançadas, é possível reduzir os custos de produção, além de evitar desperdícios e retrabalhos (MELO, 2020).

Outro impacto positivo é a melhoria da qualidade. A Indústria 4.0 permite a utilização de sistemas de monitoramento e controle em tempo real, garantindo a qualidade dos produtos. Além disso, a possibilidade de personalização em larga escala permite que os produtos sejam adaptados às necessidades e preferências dos clientes, aumentando a satisfação e fidelização dos mesmos (MELO, 2020).

Porém, a implementação da Indústria 4.0 também traz alguns desafios e impactos negativos. Um dos principais desafios é a necessidade de capacitação de mão de obra especializada. Com a automação dos processos produtivos, é preciso que os funcionários estejam capacitados a operar as máquinas e sistemas envolvidos na produção (KURT, 2019).

Outro impacto negativo é a possibilidade de desemprego. Com a automação de tarefas, algumas funções que antes eram realizadas por humanos passam a ser feitas por máquinas, o que pode gerar desemprego em determinados setores (KURT, 2019).

2.4 Metodologias de análise e melhorias de processo de negócio

As metodologias de análise e melhorias de processo de negócio são essenciais para empresas que desejam otimizar seus processos e aumentar a eficiência. Essas metodologias se concentram em analisar os processos de negócio existentes, identificar oportunidades de melhoria e implementar soluções para otimizar o desempenho da empresa. Existem várias metodologias disponíveis, e cada uma delas tem suas próprias vantagens e desvantagens (SILVA et al. 2020).

Uma das metodologias mais conhecidas é a melhoria contínua, que é baseada na filosofia japonesa Kaizen. A melhoria contínua se concentra em fazer melhorias graduais e contínuas em um processo de negócio ao longo do tempo. Essa abordagem é geralmente conduzida por equipes de trabalho que analisam os processos existentes, identificam oportunidades de melhoria e implementam soluções para otimizar o desempenho. A vantagem da melhoria contínua é que ela pode ser facilmente implementada e adaptada a diferentes processos de negócio. No entanto, a melhoria contínua pode não ser a melhor abordagem para processos que exigem mudanças mais significativas (BASSI et al., 2020).

Outra metodologia popular é a Reengenharia de Processos de Negócio (BPR). A BPR se concentra em redesenhar completamente os processos de negócio para alcançar melhorias radicais no desempenho da empresa. A BPR é geralmente liderada por gerentes ou consultores de processos de negócio que analisam o processo existente e identificam maneiras de redesenhar o processo para aumentar a eficiência e reduzir custos. A vantagem da BPR é que ela pode levar a melhorias significativas no desempenho da empresa. No entanto, a BPR pode ser muito cara e demorada, e pode levar a resistência significativa por parte dos funcionários (FETAIS, et al. 2022).

Além da melhoria contínua e da BPR, existem outras metodologias de análise e melhoria de processos de negócio, como o Mapeamento de Fluxo de Valor (VSM), Análise de Custo-Benefício (CBA) e Análise de Causa Raiz (RCA). Cada uma dessas metodologias tem sua própria abordagem única para a análise e melhoria de processos de negócio (FETAIS, et al. 2022).

A implementação de metodologias de análise e melhoria de processos de negócio pode ter vários benefícios para uma empresa. Primeiro, essas metodologias podem levar a melhorias significativas no desempenho da empresa, como aumento da eficiência, redução de custos e melhoria da qualidade. Segundo, a implementação dessas metodologias pode ajudar a alinhar os processos de negócio da empresa com seus objetivos estratégicos de longo prazo. Finalmente, essas metodologias podem ajudar a melhorar a satisfação do cliente, reduzindo os tempos de resposta e aumentando a qualidade do produto ou serviço (SILVA et al. 2020).

2.5 Abordagens de gestão de mudanças organizacionais

A gestão de mudanças organizacionais é um processo complexo que envolve a implementação de mudanças significativas nas estruturas, processos e cultura de uma empresa. Essas mudanças podem ocorrer por diversas razões, como a necessidade de se adaptar a um ambiente de negócios em constante evolução, a implementação de novas tecnologias, ou a reorganização de processos para melhorar a eficiência e a qualidade dos produtos ou serviços (ALMEIDA; FACHADA, 2020).

Para gerenciar com sucesso essas mudanças, é necessário adotar uma abordagem estruturada e abrangente, que permita identificar os objetivos, as metas e os resultados esperados, bem como os desafios e riscos associados a cada mudança. Existem diversas abordagens de gestão de mudanças organizacionais, que variam

desde abordagens mais tradicionais e hierárquicas até abordagens mais colaborativas e flexíveis (ALMEIDA; FACHADA, 2020).

Uma das abordagens mais tradicionais e amplamente utilizadas é o modelo de Lewin, que consiste em três etapas: descongelamento, mudança e recongelamento. Na primeira etapa, a organização deve se preparar para a mudança, analisando a situação atual e identificando os pontos de resistência. Na segunda etapa, a mudança propriamente dita é implementada, por meio de treinamento, comunicação e envolvimento dos funcionários. Na terceira e última etapa, a organização deve consolidar as mudanças e garantir que elas sejam mantidas a longo prazo (OLIVEIRA; MORAES; MARÇAL, 2019).

Outra abordagem amplamente utilizada é o modelo de Kotter, que consiste em oito etapas: criar um senso de urgência, formar uma coalizão poderosa, criar uma visão para a mudança, comunicar a visão, remover obstáculos, criar vitórias a curto prazo, consolidar ganhos e produzir mais mudanças. Essa abordagem enfatiza a importância de envolver os funcionários e formar uma equipe dedicada à mudança, que possa liderar o processo de mudança e superar os obstáculos ao longo do caminho (HERRERA; BELTRÁN, 2019).

Uma abordagem mais colaborativa é o modelo de aprendizagem organizacional, que enfatiza o envolvimento e a participação dos funcionários em todo o processo de mudança. Nesse modelo, a organização deve criar um ambiente de aprendizagem, em que os funcionários possam experimentar novas ideias, compartilhar conhecimentos e aprender uns com os outros. A mudança é vista como um processo contínuo de aprendizagem e adaptação, em que todos os membros da organização são responsáveis por identificar e implementar melhorias (HERRERA; BELTRÁN, 2019).

Independentemente da abordagem adotada, a gestão de mudanças organizacionais pode trazer uma série de benefícios para a empresa, como a melhoria da eficiência e produtividade, a redução de custos e a melhoria da qualidade dos produtos ou serviços (ALMEIDA; FACHADA, 2020).

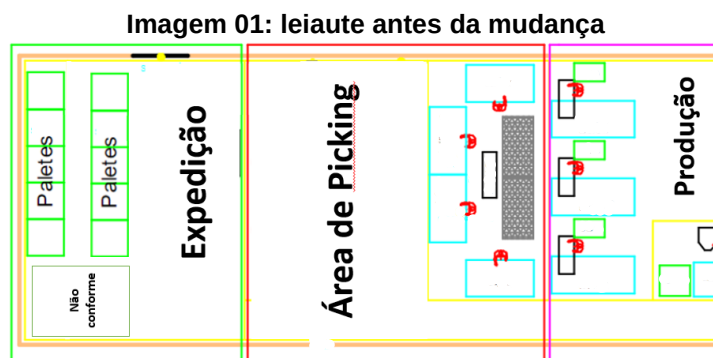
3.0 Metodologia

O presente estudo se propôs a analisar o leiaute e fluxo de processo atual do controle de produtos acabados de uma indústria hipotética, identificando as etapas, pontos de controle e possíveis gargalos existentes no processo atual. Com base nisso, foi

proposto um leiaute e um fluxo de processos ideais para a implementação do RFID no controle de produtos acabados considerando a integração da tecnologia RFID nas etapas do processo idealizado, analisando os principais benefícios da proposta.

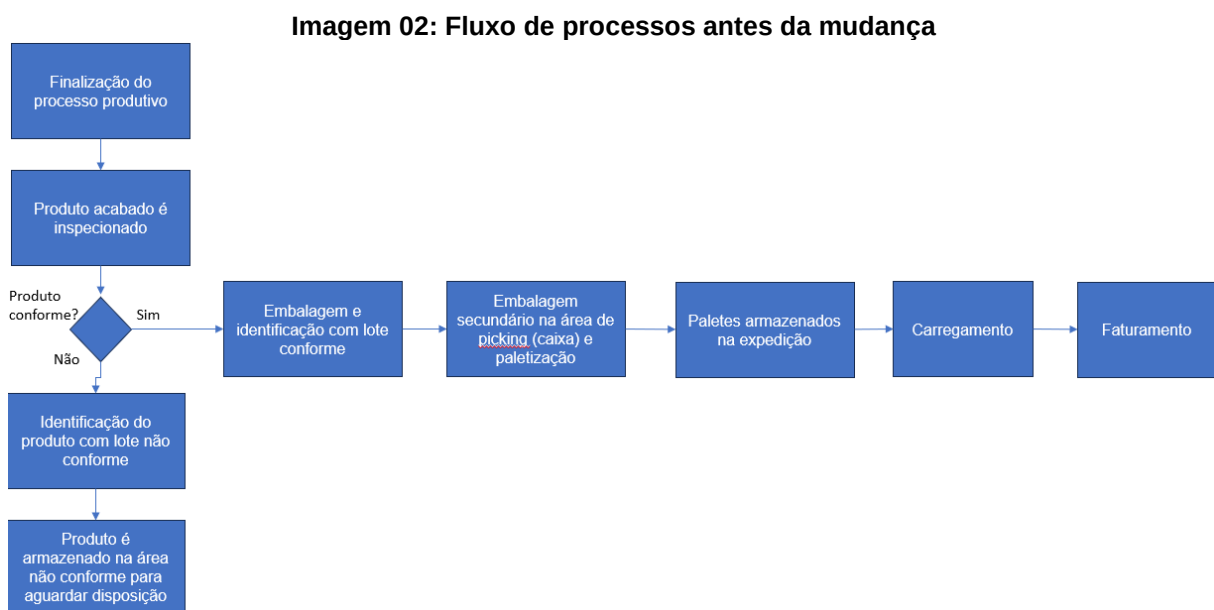
3.1 Cenário atual

O recorte do leiaute da área de interesse antes da implementação do RFID pode ser visto na imagem 01.



Fonte: próprio autor

Levando em consideração que o objeto de estudo está relacionado ao produto acabado, o recorte do leiaute (imagem 01) mostra da direita para esquerda a estrutura do local desde onde o produto acabado é finalizado, até onde ele é expedido ao cliente. Na visão de processo, o fluxo de movimentação do PA (produto acabado) antes da mudança pode ser visto na imagem 02.



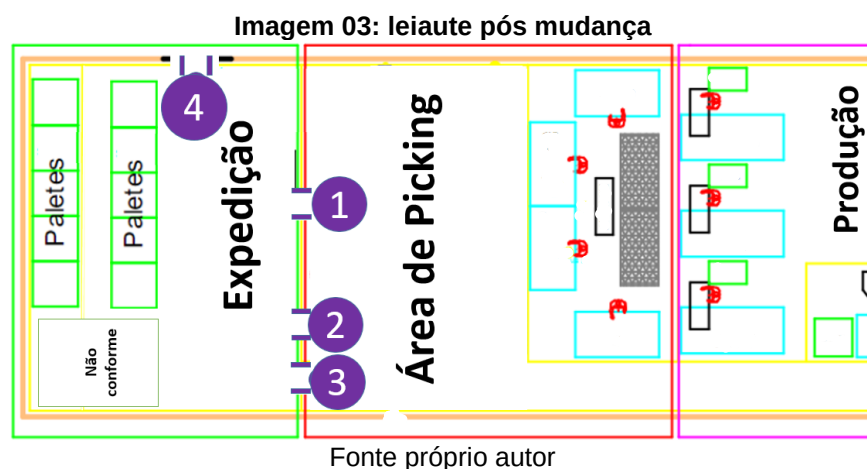
Fonte: próprio autor

O fluxo de processos anterior à mudança possuía gargalos significativos que geravam risco de perda de rastreabilidade e descontrole de estoque. Dessa forma, todo apontamento de produção e ordem de separação dos produtos eram feitos por funcionários por meio de anotação em formulários em papel nos pontos de controle entre a produção e a inspeção, da inspeção para área de picking e da área de picking para expedição. Eventualmente, se um desses papéis fosse perdido ou avariado, perder-se-ia um volume grande de dados que, por consequência, não seriam apontados no sistema.

3.2 Cenário ideal

O cenário ideal manteve praticamente o fluxo de processos. As alterações com a implementação do RFID foram: aplicação do tag RFID adesivo tanto nos produtos conforme quanto não conforme.

As poucas mudanças na estrutura física podem ser vistas na imagem 03.



As passagens identificadas pelos números dentro dos círculos roxos na imagem 03 representam os portais RDIF, ou seja, os locais munidos de leitores RFID que coletam os lotes dos produtos que são movimentados de uma área para outra. Eles são organizados da seguinte forma:

- Portal 1: destinado a transferência do armazém PA ao armazém WH
- Portal 2: destinado a transferência do armazém PA ao armazém NC
- Portal 3: destinado a transferência do armazém NC ao armazém PA
- Portal 4: destinado a transferência do armazém WH ao armazém FT

Dessa forma, não se faz necessário uso de papéis e mão de obra para controlar as movimentações de produtos entre as áreas. Quando o produto atravessa o portal, seu lote é automaticamente transferido de um armazém para outro.

Cada portal suporta uma via única de transferência, ou seja, se o portal 1 é configurado para transferir do armazém de produto acabado para o armazém da expedição, uma movimentação contrária não pode ocorrer justamente porque não é permitido que um produto acabado retorne da expedição para o processo produtivo, sendo que, para garantir que um produto não seja passado em um portal de maneira não pretendida, quando um produto passar por um portal sendo a movimentação não autorizada, um aviso sonoro será disparado. Exceto quando se trata de um produto não conforme que pode ser retrabalhado, para isso, que foi planejado dois portais para essa situação, o portal 2 e o portal 3, onde o portal 2 transfere um produto não conforme do armazém da produção para o armazém de produtos não conforme e o portal 3 faz a transferência do produto do armazém não conforme para o armazém de produção com inclusão da letra R no código do lote armazenado no tag para indicar que o material era não conforme e foi retrabalhado.

Quando se trata de um carregamento, os produtos paletizados devem atravessar o portal 4, que realiza a transferência dos lotes do armazém WH (expedição) para o armazém FT (faturamento) para que, após finalização do faturamento, o saldo atual do armazém FT seja faturado em uma única nota fiscal para o cliente, facilitando o processo fiscal.

4.0 Discussão

Foram analisados seis artigos que abordam, especificamente, estudos de caso sobre a implantação da tecnologia RFID na gestão de estoque de diferentes empresas e setores. Em comum, todos os artigos destacam os benefícios da utilização do RFID, como o aumento da precisão e da atualização dos dados de estoque, a redução do tempo e do custo de processos como recebimento, armazenagem, separação e expedição dos produtos, a melhoria da qualidade e da segurança dos produtos e a melhoria da satisfação e da fidelização dos clientes.

No entanto, os autores também apontam algumas dificuldades para a implantação do RFID, como o alto custo inicial de investimento na compra das etiquetas RFID, dos leitores e dos portais de leitura, além da integração com o sistema de gestão da

empresa. Além disso, há a necessidade de treinamento e conscientização dos colaboradores para operar o novo sistema RFID, bem como a resistência à mudança por parte de alguns funcionários. Outra dificuldade comum é a interferência do metal nas estruturas metálicas na leitura das etiquetas RFID.

Os autores apresentam algumas particularidades em relação aos setores estudados e aos benefícios e dificuldades identificados. Por exemplo, o estudo de caso sobre uma mercearia de pequeno porte apresentado por Dias (2019) destaca o aumento da confiabilidade e da agilidade dos dados de estoque como um dos principais benefícios do RFID nesse contexto. Já o estudo de caso sobre uma empresa de autopeças apresentado por Silva et al. (2021) destaca a redução do tempo e do custo de processos como inventário, movimentação, separação e expedição dos produtos como um dos principais benefícios do RFID nesse contexto.

De maneira geral, os autores concordam que a implantação do RFID pode trazer diversos benefícios para a gestão de estoque das empresas, desde que sejam superadas as dificuldades iniciais. Para isso, é necessário um planejamento cuidadoso e uma análise detalhada das particularidades de cada contexto.

Em relação à viabilidade financeira, Borges et al. (2019) realizou um estudo de caso de implementação de RFID em uma indústria do ramo agropecuário no estado de Goiás e, chegou a um resultado de Taxa Interna de Retorno (TIR) de 65% sendo que a taxa mínima considerada pelo autor foi de 10%. O autor analisou, ainda, que o payback da implementação foi de 1,4 anos, sendo classificado por ele como um tempo de retorno relativamente curtos. De acordo com o estudo, os principais benefícios financeiros estimados foram a redução de custos com mão de obra, redução de perdas e retrabalhos e aumento considerável da produtividade e qualidade dos produtos.

O estudo realizado por CAMARGO, BILYK e SCHADECK (2018) corrobora com Borges et al. (2019) em relação aos benefícios financeiros relacionados à implementação do RFID principalmente no que diz respeito a redução de custos operacionais e aumento do valor agregado pela melhoria da qualidade e rastreabilidade, dessa forma, aumentando a satisfação dos clientes e, conseqüentemente, garantindo um bom Retorno sobre o Investimento.

Considerações finais

A proposta de implementação de RFID para controle de produtos acabados em uma indústria hipotética é viável devido as poucas alterações necessárias no leiaute e no fluxo de processos e eliminação dos controles manuais passíveis de erro e agilização das transferências de produtos entre armazéns de maneira a garantir a rastreabilidade dos produtos acabados, sendo a rastreabilidade dos produtos em processo e matérias primas amarrada sistemicamente ao lote vinculado à tag RFID do produto acabado, beneficiando, também, a cadeia de suprimentos a jusante.

Referências

- SANTOS, B. P.; ALBERTO, A.; LIMA, T. D. F. M.; CHARRUA-SANTOS, F. M. B. INDUSTRY 4.0: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES. *Revista Produção e Desenvolvimento*, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 111–124, 2018. DOI: 10.32358/rpd.2018.v4.316. Disponível em: <https://revistas.cefet-rj.br/index.php/producaoedesenvolvimento/article/view/e316>. Acesso em: 10 fev, 2023.
- COSTA, F. GENOVESI, S. BORGESE, M. MICHEL, A. DICANDIA, F. A. MANARA, G. A Review of RFID Sensors, the New Frontier of Internet of Things. MDPI, 2021. Disponível em: < <https://www.mdpi.com/1424-8220/21/9/3138>>. Acesso em: 10 fev, 2023.
- FARSI, M. LATSOU, C. ERKOYUNCU, J. A. MORRIS, G. RFID Application in a Multi-Agent Cyber Physical Manufacturing System. MDPI, 2020. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2504-4494/4/4/103>>. Acesso em: 10 fev, 2023.
- ROCHA, A. L. G da. HORVATH, J. L. L. METTE, M. H. FERREIRA, J. C. Estudo de caso da implementação de sistema rfid em uma linha de produção de sistema diesel. *Ânima educação*, 2022. Disponível em: < <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/26399>>. Acesso em: 10 fev, 2023.
- LIMA, E. S. M. REIS, L de. S. SILVA, T. R. Como se dá a aplicação de rfid como solução para centros de distribuição, *Fatec Log*, 2022. Disponível em: < <https://fateclog.com.br/anais/2022/657-1138-1-RV.pdf>>. Acesso em: 10 fev, 2023.
- ANDRADE, D. S de. ALVES, E. A. SILVA, E. T da. A gestão da cadeia de abastecimento: um estudo sobre os fornecedores, *RIC-CPS*, 2021. Disponível em: < <http://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/9492>> Acesso em: 10 fev, 2023.
- SLACK, Nigel; BRANDON-JONES, Alistair; JOHNSTON, Robert. Administração da Produção, 8ª edição. Grupo GEN, 2018. E-book. ISBN 9788597015386. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597015386/>. Acesso em: 11 fev. 2023.
- SANTOS, F. M dos. Proposta de automatização de apontamentos de produção para plataforma erp usando ferramentas integradoras de manufatura em uma fábrica de celulose. RIUT, 2020. Disponível em: <<http://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/25945>>. Acesso em: 11 fev. 2023.
- MELO, R. A indústria 4.0 e seus impactos. UFERSA, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/4987/1/RummeniggeM_ART.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2023.
- KOH, L. ORZES, G. JIA, F. The fourth industrial revolution (Industry 4.0): technologies disruption on operations and supply chain management. Emerald, 2019. Disponível em: <<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJOPM-08-2019-788/full/html>>. Acesso em: 12 fev. 2023.
- KURT, R. Industry 4.0 in Terms of Industrial Relations and Its Impacts on Labour Life. Elsevier, 2019. Disponível em: <<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1877050919312633?token=5AECFED002BBA03326126DDB66241298A77B56E67542A16D20921D7C461339D2EEE3AC8C144DE39001C5CE53B7062943&originRegion=us-east-1&originCreation=20230222105205>>. Acesso em: 12 fev. 2023.

- SILVA, M. M da. CAMPAROTTI, C. E. S. ENAMI, L. M. GUEDES, K. REIS, B. L dos. ORDENO, T de. S. B. ABEPRO, 2020. Aplicação da metodologia seis sigma para melhoria contínua da qualidade em uma indústria alimentícia. Disponível em: <<https://producaoonline.org.br/rpo/article/view/3622/1922>>. Acesso em: 13 fev. 2023.
- BASSI, E. VALENTE, C. M de. O. AMARAL, C. S. T. CAMPANINI, L. ABEPRO, 2020. Fatores de sustentação dos resultados do kaizen na produtividade: estudo de caso múltiplo. Disponível em: < <https://producaoonline.org.br/rpo/article/view/3523/1896> >. Acesso em: 13 fev. 2023.
- FETAIS, A. ABDELLA, G. M. AL-KHALIFA, K. N. HAMOUDA, A. M. Business Process Re-Engineering: A Literature Review-Based Analysis of Implementation Measures. MDPI, 2022. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2078-2489/13/4/185>>. Acesso em: 16 fev. 2023.
- ALMEIDA, N. M. L de. FACHADA, C. P de. A. Gestão da mudança associada à implementação de um sistema de informação. IUM, 2020. Disponível em: <<https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/34134>>. Acesso em: 16 fev. 2023.
- OLIVEIRA, M. A. M. MORAES, R. O de. MARÇAL, A dos. S. V. Pequenos e Médios Empresários Contábeis: Por que (não) Resistir à Mudança? À luz de Kurt Lewin. USP, 2019. Disponível em: <<https://congressousp.fipecafi.org/anais/19UspInternational/ArtigosDownload/1773.pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2023.
- HERRERA, L. K. T. BELTRÁN, D. M. Impacto del modelo Kotter para la gestión del cambio, como herramienta de mejora continua en las organizaciones. UNIMILITAR, 2019. Disponível em: < <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/34865> >. Acesso em: 18 fev. 2023.
- BATISTA, D. F.; SILVA, J. C. Análise de viabilidade para implantação do sistema RFID na gestão de estoque de uma empresa de cosméticos. Anais do Congresso de Logística das Faculdades de Tecnologia do Centro Paula Souza, v. 5, n. 1, p. 242-261, 2021. Disponível em: <https://fateclog.com.br/anais/2021/242-261-1-RV.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2023.
- BARSOTTI, C. F. A influência da cultura organizacional na gestão de projetos: um estudo de caso em uma empresa de tecnologia da informação. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://dspace.mackenzie.br/bitstream/handle/10899/29511/CAMILA%20FARIA%20BARSOTTI%20-%20protegido.pdf?sequence=1>. Acesso em: 08 jul. 2023.
- DIAS, C. O. A importância da gestão de projetos na administração pública: um estudo de caso na Prefeitura Municipal de Caratinga-MG. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Faculdade Doctum de Caratinga, Caratinga, 2018. Disponível em: <https://dspace.doctum.edu.br/bitstream/123456789/226/1/TCC%20CHRYSTIAN%20DE%20OLIVEIRA%20DIAS.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2023.
- BATISTA, D. F. A importância da gestão de projetos na área de tecnologia da informação: um estudo de caso na empresa XPTO. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Gestão da Tecnologia da Informação) – Centro Universitário Una, Belo Horizonte, 2020. Disponível em: https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/20432/1/TCC%202_Entr%20ega%20Final%20-%20Diermes%20Fiorini%20Batista.pdf. Acesso em: 08 jul. 2023.
- CARVALHO, M. M. de; RABECHINI Jr., R. Construindo competências para gerenciar projetos: teoria e casos. Gestão & Produção, São Carlos, v. 10, n. 2, p. 129-142, ago. 2003. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/gp/a/kj6hDnMnRVd56nCytKCW8rK/?format=pdf>. Acesso em: 08 jul. 2023.

SANTOS, A. C. dos; SILVA, A. C. da; SANTOS, J. M. dos; OLIVEIRA, L. F. de; SILVA, M. A. da; SANTOS, R. S. dos. A importância da gestão de projetos na logística: um estudo de caso na empresa ABC Transportes Ltda. Anais do 5º Congresso Internacional de Logística e Supply Chain (CILSC), São Paulo, p. 1-13, 2021. Disponível em: <https://fateclog.com.br/anais/2021/parte2/882-1172-1-RV.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2023.

BORGES, L. E. B. COSTA, A. C. BONTEMPO, P. C. WANDER, A. E. Viabilidade econômica da tecnologia RFID na indústria de sementes. Disponível em: < <https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/3619/1872>>. Acesso em 11 ago. 2023.

CAMARGO, A. J. BILYK, C. SCHADECK, C. A. Estudo sobre utilização de tecnologia RFID na indústria 4.0. Disponível em: < [ARTIGO4-estudo-Sobre-a-Utilizacao-da-Tecnologia-RFID-na-Industria-4.0.pdf \(opet.com.br\)](#)>. Acesso em: 11 ago. 2023.