

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SOCIOECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA ADMINISTRAÇÃO**

Jeremias José Madeira Junior
Laura Eugênia Corrêa da Silveira

**Tecnologia RFID na Gestão de Estoques: Uma Alternativa ao Controle Tradicional na
UFSC**

Florianópolis

2024

Tecnologia RFID na Gestão de Estoques: Uma Alternativa ao Controle Tradicional na UFSC

Trabalho de Curso apresentado à disciplina CAD7305 - Laboratório de Gestão: Trabalho de Curso como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Administração pela Universidade Federal de Santa Catarina.

Enfoque: Monográfico – Artigo

Área de concentração: Logística

Orientador(a): Prof. Dr. Ricardo Niehues Buss

Florianópolis

2024

Catálogo na fonte elaborada pela biblioteca da Universidade Federal de Santa Catarina.

Madeira Junior, Jeremias José
Tecnologia RFID na gestão de estoques : uma alternativa
ao controle tradicional na UFSC / Jeremias José Madeira
Junior, Laura Eugênia Corrêa da Silveira ; orientador,
Ricardo Niehues Buss, 2024.
31 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro
Socioeconômico, Graduação em Administração, Florianópolis,
2024.

Inclui referências.

1. Administração. 2. Estoque. 3. Inventário. 4. RFID.
I. Silveira, Laura Eugênia Corrêa da. II. Buss, Ricardo
Niehues. III. Universidade Federal de Santa Catarina.
Graduação em Administração. IV. Título.

Jeremias José Madeira Junior e Laura Eugênia Corrêa da Silveira

Tecnologia RFID na Gestão de Estoques: Uma Alternativa ao Controle Tradicional na UFSC

Este Trabalho de Curso foi julgado adequado e aprovado na sua forma final pela Coordenadoria Trabalho de Curso do Departamento de Ciências da Administração da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 22 de novembro de 2024.

Prof^a. Dr^a. Ana Luiza Paraboni
Coordenadora de Trabalho de Curso

Avaliadores:

Prof. Dr. Ricardo Niehues Buss
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^a. Dra. Andressa Sasaki Vasques Pacheco
Avaliadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Maurício Fernandes Pereira
Avaliador
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedicamos este trabalho a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para o nosso crescimento acadêmico e pessoal, em especial aos nossos pais, Roberto e Luzia, Jeremias e Maria Cecília e ao Prof. Dr. Ricardo Niehues Buss.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos, primeiramente, aos nossos pais — Roberto e Luzia, Jeremias e Maria Cecília — que sempre nos incentivaram a perseguir nossos objetivos, oferecendo todo o apoio e as condições para que alcançássemos esta conquista. O apoio de vocês foi essencial em cada etapa desse percurso, e somos profundamente gratos por toda a confiança depositada em nós.

Aos professores que nos guiaram ao longo de nossa jornada acadêmica, deixamos nosso reconhecimento. Em especial, estendemos um agradecimento a Ricardo, cuja orientação e paciência foram fundamentais para a realização deste trabalho. Suas contribuições e apoio foram indispensáveis para o desenvolvimento e sucesso deste projeto.

Estendemos também nossa gratidão à Universidade Federal de Santa Catarina, que nos proporcionou não apenas o espaço e os recursos para nosso aprendizado, mas também a oportunidade de crescer academicamente e pessoalmente. Cada experiência vivida na UFSC foi fundamental para nosso amadurecimento, e somos gratos por fazer parte dessa instituição que tanto contribui à sociedade.

Agradecemos aos amigos e colegas que compartilharam conosco os desafios, as conquistas e tantos momentos significativos. Vocês estiveram ao nosso lado nos estudos, nas trocas de aprendizado e nos lembraram de que esta caminhada não foi solitária.

Por fim, agradecemos um ao outro, pelo companheirismo, pela confiança e pela dedicação compartilhada em cada etapa do desenvolvimento deste TCC. Trabalhar em dupla foi um verdadeiro aprendizado de união e superação, e estamos gratos por termos enfrentado juntos os desafios deste projeto.

Este TCC representa mais do que uma conquista acadêmica; é o marco de uma parceria que começou no primeiro dia de aula e se transformou em uma grande amizade. De tantas conversas, experiências e desafios, formamos uma equipe forte e resiliente. Laura e Jeremias, amigos e parceiros, celebram aqui a jornada que trilharam juntos e agradecem por cada aprendizado compartilhado ao longo do caminho.

A simplicidade é o último grau de sofisticação.

(Leonardo da Vinci, 1452-1519).

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo apresentar a tecnologia de Identificação por Radiofrequência (RFID) como uma alternativa à forma tradicional de controle de estoque utilizada na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Nas universidades, o controle de inventário enfrenta desafios significativos, o grande volume de bens e a complexidade de monitorá-los manualmente exige tempo, esforço humano e estão sujeitos a erros, o que torna o processo menos eficiente e mais custoso. O estudo busca responder se a tecnologia RFID possui os requisitos necessários para resolver as dificuldades de gerenciamento de inventários da UFSC? A pesquisa adota uma metodologia qualitativa, incluindo entrevista semi-estruturada, estudo de caso e revisão de literatura. Os resultados mostraram que o uso de etiquetas RFID, lidas automaticamente sem contato direto, permite rastrear os itens de maneira mais ágil e precisa, diminuindo o tempo e a mão de obra necessários para o inventário. Uma análise comparativa entre os métodos convencionais e o RFID destacou o impacto positivo dessa tecnologia na redução de custos operacionais, além de maior precisão e confiabilidade nos dados patrimoniais. Com automação e monitoramento em tempo real, o RFID se mostra uma solução robusta e viável para a UFSC, oferecendo à universidade uma maneira mais eficaz de gerir seus recursos e enfrentar os desafios da gestão patrimonial.

Palavras-chave: RFID. Gestão Patrimonial. Instituições de Ensino Superior. Controle de Inventário.

ABSTRACT

This research aims to present the Radio Frequency Identification (RFID) technology as an alternative to the traditional inventory control method used at the Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). In universities, inventory control faces significant challenges: the large volume of assets and the complexity of manually tracking them require time, human effort, and are prone to errors, making the process less efficient and more costly. The study seeks to answer whether RFID technology has the necessary requirements to resolve UFSC's inventory management difficulties? The research adopts a qualitative methodology, including semi-structured interviews, case studies, and literature review. The results showed that the use of RFID tags, which are automatically read without direct contact, enables faster and more accurate tracking of items, reducing both the time and labor required for inventory management. A comparative analysis between conventional methods and RFID highlighted this technology's positive impact on reducing operational costs, in addition to providing greater accuracy and reliability in asset data. With automation and real-time monitoring, RFID proves to be a robust and viable solution for UFSC, offering the university a more effective way to manage its resources and address the challenges of asset management.

Keywords: RFID. Asset Management. Higher Education Institutions. Inventory Control.

1. INTRODUÇÃO

No contexto atual da logística e gestão de suprimentos em instituições de ensino superior, a eficiência e precisão no rastreamento de recursos são fundamentais para assegurar o bom uso dos bens e atender adequadamente às demandas de estudantes, professores e funcionários. A capacidade de identificar, rastrear e gerenciar recursos em tempo real ao longo da cadeia de suprimentos interna pode ser decisiva para garantir a transparência, otimizar o uso dos recursos públicos e promover uma gestão que contribua para a qualidade das atividades acadêmicas e administrativas.

O controle patrimonial na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) é efetuado através do Inventário Anual dos Bens Móveis Permanentes, visando a conciliação entre os registros administrativos e contábeis do Sistema de Informações Patrimoniais (SIP) com a situação física dos bens (UFSC, 2023, p. 1).

Para isso, a UFSC adota uma abordagem descentralizada, dividindo a instituição em Seccionais de Patrimônio que realizam seus próprios inventários por meio de Comissões internas designadas para essa finalidade, com apoio central do Departamento de Gestão Patrimonial (DGP) para planejamento, suporte e tratamento das informações (UFSC, 2023, p. 1).

O processo é amplamente divulgado anualmente à comunidade universitária por meio de diversos canais, como cartazes, informativos internos e ofícios circulares, com disponibilização de manuais de instruções e apoio da equipe da Divisão de Inventário (DINV) através de canais de atendimento variados, assegurando a precisão e integridade do controle patrimonial da instituição (UFSC, 2023, p. 1).

Conforme consta no Relatório de inventário UFSC (UFSC, 2023), a Universidade possuía em 2023, um ativo de mais de 312 mil bens cadastrados, com valor aproximado de 373 milhões de reais, sendo que deste valor, cerca de 40 milhões de reais são referentes a mais de 69 mil bens não encontrados, representando assim mais de 22% dos bens da Universidade.

Diante desses desafios, as IEs estão cada vez mais recorrendo a estratégias inovadoras e tecnologias avançadas para otimizar a gestão do inventário de bens. A implementação de sistemas de rastreamento automatizado, como a Identificação por Radiofrequência (RFID), oferece uma solução eficaz para agilizar o processo de identificação e contagem de bens, reduzindo assim a carga de trabalho associada às verificações manuais (Da Silva, De Vasconcelos, 2021). Além disso, a integração desses sistemas com plataformas de gerenciamento de inventário visa proporcionar uma visão abrangente e em tempo real do

status do inventário, facilitando a tomada de decisões informadas e a alocação eficiente de recursos.

Nesse contexto, a tecnologia Identificação por Radiofrequência (RFID) tem emergido como uma solução promissora para superar os desafios inerentes à gestão de estoque tradicional (Faustino et al., 2020).

Os sistemas RFID utilizam ondas de rádio para identificar e rastrear automaticamente *tags* afixadas a objetos (Manoel, 2021). Essas *tags* podem armazenar informações sobre o produto, como data de validade, lote e origem, proporcionando uma visão detalhada do movimento e condição de cada item em estoque. Diferentemente dos códigos de barras, a RFID não requer contato direto ou linha de visão para a leitura, permitindo a leitura simultânea e em alta velocidade de múltiplas *tags*. Além do rastreamento aprimorado, a tecnologia RFID na gestão de estoques oferece diversas outras vantagens, como a redução de erros humanos, diminuição de furtos, otimização dos processos de recebimento e expedição, e uma gestão mais eficiente do espaço de armazenamento. Essas melhorias podem resultar em reduções significativas nos custos operacionais e aumento da satisfação do cliente.

No entanto, conforme apontam Teixeira et al. (2020), a adoção da tecnologia RFID também apresenta desafios. O investimento inicial em *hardware* e *software*, bem como a integração com sistemas existentes, pode ser considerável. Além disso, questões relacionadas à privacidade dos dados e à interferência de sinais em ambientes complexos podem surgir como obstáculos a serem superados. Embora a tecnologia RFID ofereça um potencial considerável para revolucionar a gestão de estoques, sua implementação exige planejamento cuidadoso e consideração dos benefícios em relação aos desafios. Assim, a tecnologia RFID teria os requisitos necessários para resolver as dificuldades de gerenciamento de inventários da UFSC?

O gerenciamento eficiente de inventário é um pilar fundamental para o desempenho operacional tanto de organizações públicas quanto privadas. Diante disso, a busca por tecnologias avançadas, como a Identificação por Radiofrequência (RFID), surge como uma alternativa promissora para aprimorar a precisão, eficiência e controle dos estoques. Nesse contexto, o objetivo desta pesquisa é o de propor a utilização da tecnologia RFID como alternativa à metodologia tradicional em controle de estoque utilizada pela Universidade Federal de Santa Catarina.

A próxima seção irá abordar a Fundamentação Teórica, uma área dedicada à exploração aprofundada dos elementos-chave relacionados ao controle de inventário e à gestão de estoque. Inicialmente, serão discutidos os conceitos fundamentais envolvendo o

Inventário, destacando suas características específicas e importância no contexto operacional das empresas. Em seguida, será realizada uma análise dos diversos tipos de Tecnologias de Controle de Inventário, delineando seus diferentes modelos, benefícios e desafios individuais. Além disso, será explorada a Gestão de Estoque como um componente essencial no gerenciamento eficaz de recursos. Por fim, será dado um enfoque especial à tecnologia RFID (Identificação por Radiofrequência).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A gestão de estoques é uma atividade essencial para o sucesso organizacional, pois proporciona um controle eficaz dos produtos e materiais, garantindo que estejam disponíveis no momento certo e em quantidades suficientes. Essa prática ajuda a minimizar custos e evitar desperdícios, impactando diretamente na lucratividade e competitividade da empresa. A utilização de tecnologias de rastreamento é uma alternativa inovadora que pode aumentar a precisão e a automação da movimentação de mercadorias (DE ASSIS et al., 2023).

Com o avanço das tecnologias, o processo de gestão de estoque tem se tornado cada vez mais preciso e automatizado. Ferramentas como softwares de gestão, sensores e etiquetas inteligentes têm facilitado o monitoramento em tempo real, possibilitando uma visão mais detalhada do fluxo de mercadorias (SILVA et al., 2020; DA SILVA; DE VASCONCELOS, 2021). Essas inovações permitem que empresas tomem decisões baseadas em dados, ajustando o nível de estoque conforme as necessidades de produção ou venda, e ajudando a reduzir perdas e otimizar o uso do espaço.

Nesse contexto, a gestão de inventários se torna uma prática indispensável. O inventário permite a verificação física dos itens armazenados, comparando-os com os registros e ajustando eventuais discrepâncias. Essa prática assegura que os dados refletidos no sistema estejam corretos, apoiando a tomada de decisões estratégicas e aumentando a eficiência da gestão de estoque como um todo (GOMES et al., 2021).

2.1 Ferramentas para o Controle de Inventário

De acordo com Muller (2003), o inventário é definido como uma lista abrangente dos produtos disponíveis no estoque de uma organização, classificados em três categorias principais: matérias-primas, bens acabados e produtos em elaboração. Essa prática é fundamental para a gestão eficaz dos recursos armazenados, proporcionando uma visão completa dos elementos disponíveis.

Francischini (2004), complementa o conceito de inventário, destacando que além da enumeração dos produtos, esse processo também engloba detalhes como descrição do produto, quantidade e localização específica no armazém. Essa abordagem enfatiza a importância de considerar não apenas a quantidade, mas também a organização física e a identificação precisa dos itens em estoque.

Os inventários podem ser classificados como gerais, realizados anualmente, ou rotativos, nos quais as contagens são distribuídas ao longo do ano. Essa diferenciação, conforme ressaltado por Dias (1997), influencia diretamente as práticas de contagem e atualização de registros, contribuindo para a eficácia do controle de estoque.

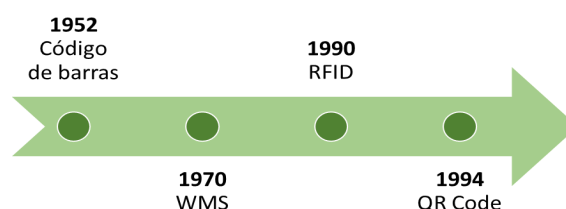
No âmbito do Sistema SENAI-SP (2014, p. 61), o inventário é apresentado como o método preponderante para assegurar a acurácia dos estoques. Trata-se de um processo abrangente de controle, averiguação e conferência dos itens estocados, com ênfase no embasamento numérico, comparando as quantidades físicas com os registros administrativos e contábeis.

Sob a perspectiva de Silva (2019), o inventário vai além da mera contagem física, incorporando a identificação precisa dos materiais acessíveis no estoque. As discrepâncias encontradas devem ser ajustadas em conformidade com as normas contábeis e a legislação tributária.

Portanto, o conceito de inventário transcende a simples contagem de produtos, abrangendo a organização, identificação, e atualização de registros para garantir a precisão e conformidade nas operações logísticas e contábeis da organização.

No domínio das tecnologias de controle de inventário, várias soluções têm-se desenvolvido ao longo dos anos, conforme Figura 1, os códigos de barras, o Sistema de Gestão de Armazém (WMS), a identificação por radiofrequência (RFID) e os códigos de resposta rápida (QR).

Figura 1: Linha do tempo dos métodos de controle de inventário



Fonte: Elaborado pelos autores.

No contexto contemporâneo das empresas de armazenamento e distribuição, o código de barras (Figura 2) surge como uma ferramenta crucial para manter um controle preciso do

inventário e garantir um fluxo eficiente de mercadorias. Como enfatizado por Trunk Christopher (1994), esses sistemas representam um avanço significativo em relação às etiquetas baseadas em texto, eliminando a necessidade de entrada manual de dados e promovendo uma gestão mais eficiente.

Adicionalmente, Tejesh & Neeraja (2018) defendem que, apesar da variedade de tecnologias de comunicação sem fios disponíveis, a identificação por radiofrequência (RFID) destaca-se como a mais adequada para sistemas de gestão de inventário em armazém. Essa perspectiva é corroborada por Wartha N & Londhe Vaishali (2015), que enfatiza a superioridade da tecnologia RFID na gestão de estoques, destacando sua maior segurança, capacidade de armazenamento de dados e durabilidade.

Figura 2: Exemplo de código de barras



Fonte: EAN Brasil, 2005.

O acrónimo WMS, que significa *Warehouse Management Systems*, desempenha um papel crucial na otimização das atividades operacionais e administrativas associadas ao processo de armazenamento. Como salienta Lucchesi (2016), o principal objetivo do WMS é gerir operacionalmente as atividades inerentes a um armazém. Os benefícios desta tecnologia são notáveis, resultando em melhorias substanciais nas atividades operacionais, tais como a redução do tempo de resposta e um melhor processamento de dados. Essas melhorias levam a serviços de maior qualidade aos clientes, impulsionados pelo aumento da capacidade produtiva proporcionada pelo novo sistema operacional (Ayres; Accioly; Sapucaia, 2014).

No contexto da gestão de estoque, a constante busca por métodos eficientes de rastreamento e controle é uma necessidade premente para as empresas. Nesse sentido, a tecnologia RFID (Radio-Frequency Identification) emergiu como uma solução inovadora, proporcionando uma abordagem revolucionária para a gestão de inventário e logística (Da Silva; De Vasconcelos, 2021).

A Identificação por Radiofrequência (RFID) representa uma evolução significativa em relação aos métodos convencionais, tais como códigos de barras e sistemas manuais,

oferecendo uma capacidade sem precedentes de rastreamento em tempo real e automação de processos. Através da utilização de etiquetas RFID, é possível obter informações detalhadas sobre os produtos instantaneamente, sem a necessidade de uma linha de visão direta ou intervenção humana (De Assis et al., 2023).

O Código QR - Código de Resposta Rápida (Figura 3), é uma matriz bidimensional (2D), composta por vários elementos de cor preta, distribuídos em diversas áreas em um plano de fundo branco, (Marques, 2017).

Figura 3: Imagem ilustrativa do QR Code



Fonte: Elaborado pelos autores.

Conforme destacado por Soibelman *et al.* (2021), enquanto um código de barras tradicional pode armazenar no máximo 20 dígitos, um QR Code pode conter uma impressionante quantidade de até 7.089 caracteres. Dessa forma, o QR Code cumpre eficazmente suas duas funções primordiais: acelerar a leitura e ampliar substancialmente a capacidade de armazenamento de dados (MORITA, 2014). No entanto, códigos maliciosos podem ser inseridos nos dispositivos de consulta, podendo gerar problemas aos usuários.

O Quadro 1 apresenta uma comparação entre as ferramentas de controle de inventário: código de barras, Sistema de Gestão de Armazém (WMS), identificação por radiofrequência (RFID) e códigos de resposta rápida (QR), destacando os principais prós e contras de cada tecnologia.

Quadro 1: Ferramentas para o Controle de Inventário

Tipos	Ano de criação	Prós	Contras
Código de barra	1952	Eficiência na identificação e rastreabilidade dos itens, redução de erros, integração com sistemas de gestão e custo-benefício	Limitações de leitura em caso de danos, dependência de dispositivos de leitura, falta de informações detalhadas, dificuldade na gestão de itens pequenos e necessidade de atualizações regulares.

Sistema de Gestão de Armazém (WMS)	1970	Melhoria na eficiência, contagem precisa de estoque, otimização do espaço de armazenamento, rastreamento em tempo real e previsões de demanda mais precisas.	Altos custos e complexidade na implementação, dependência tecnológica, curva de aprendizado para funcionários, limitações na personalização e flexibilidade, e riscos de segurança da informação.
Identificação por radiofrequência (RFID)	1990	Precisão do inventário aprimorada, eficiência operacional aumentada com rastreamento automatizado, redução de erros na contagem de estoque, visibilidade em tempo real do estoque e adaptação em ambientes de armazenamento complexos.	Alto custo inicial de infraestrutura, desafios de integração com sistemas existentes, preocupações com privacidade e segurança de dados, manutenção regular necessária, e limitações em ambientes com interferência de sinais de rádio.
Código de Resposta Rápida (QR Code)	1994	Fácil implementação devido à disponibilidade generalizada de dispositivos compatíveis, baixo custo de produção e aplicação de códigos, capacidade de armazenar informações diversas, como números de série ou datas de validade, e potencial para aprimorar a eficiência na identificação e rastreamento de itens de estoque.	Restrições de capacidade de armazenamento de dados em comparação com outras tecnologias, necessidade de dispositivos compatíveis com a leitura de QR codes, desafios potenciais de integração com sistemas de gestão de estoque existentes, e risco de falsificação ou adulteração dos códigos.

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Ballou (2006), Myerson (2006), Morita (2014), Marques (2017), Tejesh e Neeraja (2018), Ayres, Accioly e Sapucaia (2014).

2.2 RFID

A tecnologia RFID, sigla que em inglês representa "*Radio-Frequency Identification*", ou Identificação por Radiofrequência, tem emergido como uma ferramenta essencial para uma ampla gama de aplicações, variando desde rastreamento de ativos até controle de acesso. Sua capacidade de identificar, rastrear e gerenciar informações sobre objetos de forma automática e sem a necessidade de contato direto a distingue de outras tecnologias, como os códigos de barras. No núcleo do sistema RFID estão dois componentes principais: a etiqueta (*tag*) e o leitor. A etiqueta RFID, que pode ser anexada ou embutida em um objeto, contém um *microchip* que armazena informações e uma antena para receber e transmitir o sinal (De Assis *et al.*, 2023).

O leitor, por sua vez, possui uma antena para comunicar-se com a *tag*, decodificar os dados transmitidos e passar essas informações para um sistema de processamento. O processo de comunicação entre o leitor e a *tag* acontece através de ondas de rádio. Quando o leitor envia um sinal de rádio para a *tag*, a energia transmitida ativa a *tag*, que então responde enviando seus dados de volta ao leitor. Esta transferência de dados pode ocorrer a distâncias

variadas, desde alguns centímetros até vários metros, dependendo da frequência de operação e da potência do sistema (Dias, 2023).

Segundo Nemoto *et al.*, (2020) a frequência de operação, aliás, é um aspecto crítico no funcionamento do RFID. Existem basicamente três categorias principais de frequência: baixa (LF), alta (HF) e ultra alta (UHF). Cada categoria tem suas peculiaridades e aplicações ideais. Por exemplo, enquanto as tags LF têm um alcance mais curto e são mais adequadas para ambientes com alta presença de líquidos e metais, as tags UHF têm um alcance mais longo e são frequentemente utilizadas em gestão de cadeia de suprimentos e rastreamento de ativos. Os padrões técnicos associados ao RFID garantem que os sistemas sejam interoperáveis, confiáveis e seguros. Organizações como a ISO (International Organization for Standardization) e a EPCglobal têm estabelecido padrões para promover a consistência e compatibilidade entre diferentes sistemas RFID. Estes padrões abordam aspectos como protocolos de comunicação, frequências de operação e métodos de codificação.

No entanto, é válido notar que, apesar de sua funcionalidade avançada, a tecnologia RFID não é isenta de desafios. A interferência de sinal, ocasionada por fatores como obstáculos físicos ou sinais de outros dispositivos eletrônicos, pode afetar a precisão da leitura. Além disso, preocupações com privacidade e segurança também têm sido discutidas, dada a capacidade de rastreamento contínuo proporcionada pela tecnologia. A robustez do RFID também reside na capacidade de armazenamento de dados das tags, que podem ir além de simples identificadores numéricos. Algumas tags são equipadas com memórias mais extensas, permitindo o armazenamento de informações adicionais sobre o item ao qual estão anexadas, como data de validade, lote de fabricação ou mesmo histórico de manutenção (Nemoto *et al.*, 2020).

Rosa (2020), declara que a energia para as tags RFID pode vir de duas fontes principais. As tags passivas não possuem uma fonte de energia interna, mas são alimentadas pela energia do sinal de rádio emitido pelo leitor. Por outro lado, as tags ativas possuem uma fonte de energia interna, geralmente uma bateria, permitindo-lhes transmitir sinais de rádio mais fortes e, conseqüentemente, serem lidas a distâncias maiores.

A tecnologia RFID oferece uma abordagem revolucionária para a identificação e rastreamento de itens em uma variedade de aplicações. Seu funcionamento, baseado na comunicação por radiofrequência entre tags e leitores, aliado à flexibilidade de operação em diferentes frequências e padrões técnicos, posiciona o RFID como uma ferramenta poderosa e versátil no mundo moderno da gestão de informações.

Quadro 2: Comparativo entre os tipos de RFID

Tipo de RFID	Características	Utilizações	Preços (Tags)	Preços (Leitores)
RFID Passivo	Sem bateria, alcance até 10m, baixo custo	Controle de inventário, bibliotecas, ativos fixos.	R\$ 0,50 - R\$ 5,00	R\$ 2.500 - R\$ 10.000
RFID Ativo	Com bateria, alcance até 100m, alto custo	Rastreamento em tempo real de ativos de alto valor, logística.	R\$ 75,00 - R\$ 500,00	R\$ 5.000 - R\$ 25.000
RFID Semi-Passivo	Bateria interna, alcance até 30m, custo médio	Monitoramento ambiental, certos inventários.	R\$ 15,00 - R\$ 50,00	R\$ 2.500 - R\$ 15.000

Fonte: Elaborada pelos autores.

Os sistemas RFID passivos são caracterizados pela ausência de uma fonte de energia interna. As tags passivas dependem da energia irradiada pelo leitor RFID para serem ativadas e transmitirem seus dados. Essa característica torna as tags passivas extremamente econômicas, com preços variando de \$0.10 a \$1.00 por tag, e faz com que possuam uma vida útil longa, já que não há bateria a ser substituída (VIAONDA RFID, 2024; CPCON, 2024).

O alcance de leitura das tags passivas é geralmente limitado a 10 metros, o que é suficiente para aplicações de controle de inventário em ambientes como bibliotecas e para o rastreamento de ativos fixos dentro de um campus universitário. O custo dos leitores para sistemas passivos varia entre \$500 e \$2000 (VIAONDA RFID, 2024; CPCON, 2024).

Diferentemente das tags passivas, as tags RFID ativas possuem uma bateria interna que alimenta a transmissão do sinal RFID. Isso permite um alcance de leitura significativamente maior, frequentemente alcançando até 100 metros (VIAONDA RFID, 2024; CPCON, 2024). Essa característica torna as tags ativas ideais para o rastreamento em tempo real de ativos de alto valor, como equipamentos científicos caros ou veículos dentro do campus.

No entanto, o custo das tags ativas é substancialmente mais alto, variando entre \$15 e \$100 por tag. Além disso, os leitores para sistemas ativos custam entre \$1000 e \$5000. A vida útil das tags ativas também é limitada pela duração da bateria, o que implica em custos recorrentes de manutenção e substituição (VIAONDA RFID, 2024; CPCON, 2024).

As tags semi-passivas combinam características dos sistemas passivos e ativos. Elas possuem uma bateria interna, mas dependem do sinal do leitor para ativar a transmissão dos dados. Esse design proporciona um alcance de leitura intermediário, geralmente até 30

metros, e um custo também intermediário, com tags variando entre \$3 e \$10 (VIAONDA RFID, 2024; CPCON, 2024).

Os sistemas semi-passivos são úteis em aplicações que exigem monitoramento mais frequente e preciso do que as tags passivas podem oferecer, mas que não requerem a transmissão contínua de dados dos sistemas ativos (VIAONDA RFID, 2024; CPCON, 2024). Exemplos de utilizações incluem o monitoramento ambiental (temperatura, umidade) e certos tipos de inventário.

2.3 Controle de inventário em IEs

A gestão eficaz do inventário de bens em instituições de ensino (IEs) representa um aspecto crucial da administração acadêmica contemporânea, dada a complexidade inerente aos processos operacionais, financeiros e logísticos envolvidos (VIANA, 2000). Esta gestão abrange uma ampla gama de ativos tangíveis, incluindo equipamentos de laboratório, tecnologia educacional, mobiliário e outros recursos essenciais para as atividades educacionais e de pesquisa. No entanto, a eficácia da gestão do inventário é frequentemente comprometida por uma série de desafios intrínsecos e extrínsecos (BORGES et al, 2010).

Segundo Borges et al (2010) um dos desafios principais enfrentados pelas IEs reside na diversidade e na natureza heterogênea dos bens sob sua responsabilidade institucional. Esta diversidade abrange desde equipamentos científicos altamente especializados até materiais de uso geral em salas de aula, resultando em uma variedade considerável de características de controle e monitoramento. A complexidade operacional decorrente desta diversidade exige a implementação de práticas de identificação e catalogação padronizadas, a fim de garantir a precisão e a consistência nos registros de inventário (MARTINS; LAUGENI, 2009).

Além disso, as IEs enfrentam desafios relacionados à sazonalidade e à volatilidade das demandas por determinados recursos. As variações sazonais no uso de laboratórios, salas de aula e outros espaços acadêmicos podem resultar em flutuações significativas na necessidade de determinados bens e equipamentos. Como resultado, as IEs devem desenvolver estratégias de previsão e planejamento eficazes para evitar tanto a escassez quanto o excesso de inventário, otimizando assim o uso eficiente dos recursos disponíveis (BORGES et al, 2010).

Uma estratégia fundamental na gestão do inventário de bens é a realização de verificações periódicas e sistemáticas. Através dessas verificações, as IEs podem garantir a precisão e integridade dos registros patrimoniais, além de identificar e corrigir discrepâncias ou perdas de forma oportuna. No entanto, este processo de verificação pode ser intensivo em

termos de recursos, exigindo investimentos significativos em termos de tempo, mão de obra e tecnologia (SLACK et al, 2009).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo escolheu uma metodologia qualitativa como método de pesquisa, utilizando entrevistas semi-estruturadas, estudo de caso e revisão de literatura.

Conforme Yin (2022), o estudo de caso proporciona uma fundação robusta para a análise detalhada de fenômenos em seus contextos, sendo particularmente eficiente em campos de pesquisa complexos. Flick (2021) ressalta que as entrevistas semi-estruturadas oferecem flexibilidade ao investigador, possibilitando a execução de um roteiro pré-estabelecido, porém possibilitando a descoberta de novos caminhos a partir das respostas dos entrevistados.

A revisão das fontes literárias foi essencial para a definição do referencial teórico da pesquisa, pois contribui para a construção de um conhecimento contextualizado (Gil e Nascimento, 2020). A coleta de informações foi realizada através de uma entrevista com um servidor que ocupa o cargo de técnico administrativo na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e é responsável pela gestão dos bens patrimoniais do Centro Socioeconômico.

O objetivo da conversa foi entender os desafios e oportunidades ligados ao controle de ativos na instituição. A estratégia de entrevista semi-estruturada possibilitou uma análise mais aprofundada de temas que surgiram durante o diálogo. As gravações da entrevista foram transcritas e analisadas pelos autores, permitindo uma interpretação detalhada dos dados obtidos (Yin, 2022).

Utilizou-se o estudo de caso por sua relevância em entender as dinâmicas específicas da gestão patrimonial na UFSC e a viabilidade da implementação da tecnologia RFID. Essa metodologia é particularmente útil em contextos complexos, como as instituições de ensino superior, onde diversos fatores influenciam a gestão de recursos e a adoção de novas tecnologias (MERRIAM, 2020).

A Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) é uma das principais instituições de ensino superior do Brasil, reconhecida por sua excelência acadêmica e por sua contribuição à pesquisa e à inovação (UFSC, 2023). Localizada em Florianópolis, a UFSC oferece uma ampla gama de cursos e programas de pós-graduação, além de desenvolver projetos de extensão e pesquisa que impactam a sociedade.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Na primeira etapa, será descrito o modelo atual de gestão patrimonial da instituição, incluindo o processo de levantamento de patrimônio e os principais gargalos identificados.

Na sequência, os principais achados da entrevista com o gestor responsável pela área patrimonial serão destacados, abordando os desafios, benefícios e limitações do processo vigente. Posteriormente, uma análise comparativa entre os métodos tradicionais de gestão e o RFID será realizada, enfocando fatores como custo, precisão, tempo de inventário e eficiência operacional.

Por fim, os resultados serão interpretados com o suporte da literatura existente, a fim de validar as propostas de adoção da tecnologia na UFSC, evidenciando sua viabilidade e o impacto positivo esperado na otimização do gerenciamento de ativos.

4.1 Gestão Patrimonial da UFSC

Segundo o levantamento da UFSC (2023, p. 8), a gestão patrimonial na universidade é realizada por meio de seccionais de patrimônio, divididas em grandes seccionais, responsáveis pela gestão dos bens móveis permanentes. Cada seccional possui agentes de gestão patrimonial, como o agente patrimonial nato e o agente patrimonial seccional, que são responsáveis pela gestão dos bens móveis. O inventário anual é conduzido por comissões internas de inventário, formadas pelos agentes patrimoniais natos de cada seccional, que coletam e lançam os dados no sistema de gestão patrimonial da instituição. A gestão patrimonial na universidade é um processo complexo que envolve a colaboração de diferentes setores e agentes para garantir a correta identificação, registro e controle dos bens móveis permanentes da instituição.

A gestão patrimonial na UFSC (2023, p. 8), depende de diversos fatores, sendo um deles o fator estático. Durante o período reservado à coleta e lançamento dos dados no sistema, todas as movimentações de bens que envolvam mudança de ambiente precisam aguardar até o encerramento do evento ou serem realizadas previamente. Atividades como recolhimento de bens, transferências e baixas são paralisadas nesse período para evitar divergências nas informações prestadas. O Inventário Anual anterior realizado pela instituição foi referente ao exercício de 2022, com os relatórios disponíveis para consulta no site do Departamento de Gestão Patrimonial da universidade.

Em relação aos resultados do Inventário Anual de Bens Móveis Permanentes da UFSC (2023, p. 34), o sistema revelou que 72,41% dos 312.514 bens ativos registrados foram inventariados, totalizando 226.282 itens com informações coletadas e lançadas. A quantidade de itens não inventariados foi de 86.232, representando 27,59% do total. Analisando o desempenho individual das Grandes Seccionais, a maioria inventariou mais de 80% dos bens sob sua responsabilidade, enquanto algumas apresentaram desempenho razoável ou insatisfatório.

A coleta e lançamento de dados no sistema de gestão patrimonial da UFSC ocorre anualmente, sendo no período estabelecido para o ano de 2023 entre 02 de outubro a 31 de outubro de 2023, com prazo prorrogado até 10 de novembro de 2023 (p. 10). Durante esse período, as comissões designadas para o inventário anual coletam informações sobre os bens móveis permanentes da universidade, incluindo a identificação, localização e estado de conservação de cada item. Esses dados são então inseridos no sistema de gestão patrimonial da instituição para garantir o controle e a atualização adequada do inventário patrimonial.

Conforme mencionado no Acórdão nº 2589/2012 do Tribunal de Contas da União (TCU), a UFSC enfrentou problemas recorrentes relacionados à não realização do inventário de bens móveis e imóveis ao longo de anos anteriores. Este cenário foi agravado pela omissão da instituição em realizar os inventários por mais de 20 anos, conforme apontado pelo TCU (2012). A prática só foi retomada em 2014. A falta de controle patrimonial ao longo desses anos contribuiu para a necessidade de conscientização e implementação de medidas para regularizar e aprimorar a gestão dos bens móveis permanentes da universidade.

Além disso, a UFSC não realizou o levantamento de bens nos anos de 2020 e 2021 em decorrência da suspensão das atividades presenciais na instituição, motivada pela emergência de saúde pública causada pela pandemia de COVID-19 (p. 31). A necessidade de adaptação a novas formas de trabalho e controle de recursos durante esse período desafiador pode ter sido um dos fatores que impactaram a realização do inventário patrimonial nessas datas.

4.2 Tamanho do patrimônio da UFSC

Conforme dados divulgados pela UFSC (2023, p. 34), o sistema SIP revelou, ao término do levantamento, um total de 312.514 bens cadastrados, todos com status patrimonial ativo. Isso representa um aumento numérico de 3.552 bens em relação ao ano anterior, quando havia um registro de 308.962 itens. Em termos de montante, o acervo patrimonial totaliza R\$ 373.638.207,53.

Durante o inventário, 72,41% dos bens ativos foram inventariados, o que corresponde a 226.282 itens que tiveram suas informações coletadas e lançadas no sistema. Por outro lado, 27,59% dos bens, totalizando 86.232 itens, não foram inventariados, indicando a necessidade de prestação de informações sobre esses itens.

A distribuição dos bens por unidades revelou que o Centro Tecnológico (CTC) concentra cerca de 17% do total do acervo (p. 34), seguido pelas unidades PROAD, CCS, GR, CFM, CFH, CCB, CCA, CED, CCE e CSE, que juntas somam 60,85% do acervo da instituição. As demais 22 unidades compartilham os 20% restantes dos bens.

No quadro 3, pode-se verificar a evolução do número total de bens da universidade bem como seu percentual inventariado ao longo dos anos. Cabe salientar que a universidade passou mais de 20 anos sem efetuar os inventários, retomando essa prática somente a partir de 2014, conforme apontado pelo TCU (2012).

A UFSC não realizou o levantamento de bens nos anos de 2020 e 2021 em decorrência da suspensão das atividades presenciais na instituição, motivada pela emergência de saúde pública causada pela pandemia de COVID-19. Além disso, a partir de 2022, o Hospital Universitário (HU) não está mais participando do levantamento de inventário de bens móveis permanentes na UFSC. Anteriormente, o HU contribuía com um quantitativo significativo de itens ativos no inventário, conforme registrado em 2019.

Quadro 3: Evolução do número total de bens da UFSC

Exercício	Total de Bens Ativos na Instituição	Percentual de Bens Inventariados
2014	336.714	38,06%
2015	342.339	38,05%
2016	356.251	48,67%
2017	365.826	60,82%
2018	371.745	68,70%
2019	373.294	78,28%
2022	308.962	69,26%
2023	312.514	72,41%

Fonte: UFSC 2023.

4.2 Fluxo - gargalo/problemas

Durante o levantamento de inventário de bens móveis permanentes na UFSC, alguns desafios e gargalos podem surgir. Um dos problemas identificados é a falta de identificação adequada dos bens, o que pode ocorrer devido à perda ou desgaste das etiquetas com códigos

de barras UFSC (2023), dificultando a correta identificação dos itens e podendo gerar divergências nos registros.

Outro possível gargalo é a paralisação de atividades durante o inventário, já que o período de coleta e lançamento de dados no sistema pode demandar uma atenção especial, podendo impactar a dinâmica operacional da instituição. Além disso, possíveis falhas na comunicação e coordenação entre os setores envolvidos podem surgir, exigindo uma comunicação eficaz e uma coordenação adequada para garantir a precisão e integridade dos dados coletados.

4.3 Entrevista acerca das perspectivas práticas da gestão patrimonial da UFSC

A entrevista foi realizada com um servidor técnico administrativo na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e responsável pela gestão patrimonial no Centro Socioeconômico da instituição. O objetivo central da conversa foi compreender os desafios e as possibilidades relacionadas ao controle patrimonial em instituições de ensino superior, especialmente em relação à implementação de tecnologias inovadoras como o RFID (Identificação por Rádio Frequência).

Iniciando a discussão, a primeira pergunta abordou as dificuldades enfrentadas na gestão do patrimônio; o servidor destacou que, embora o sistema utilizado para gerenciar os bens patrimoniais apresente funcionalidades adequadas, existem barreiras significativas que dificultam sua efetividade. O mesmo enfatizou que a complexidade do sistema e a curva de aprendizado necessária para sua utilização são obstáculos recorrentes para muitos servidores, que podem não ter o treinamento adequado para operar o sistema de maneira eficaz. Além disso, ressaltou a importância de um processo formal para a transferência de bens, que exige a assinatura de termos por ambas as partes envolvidas. Essa formalidade, segundo o mesmo, pode gerar atrasos e complicações no sistema de gestão, resultando em ineficiências que impactam diretamente na administração dos ativos.

A conversa então se voltou para as causas das restrições no acesso ao sistema; o servidor argumentou que a curva de aprendizado necessária para operar o sistema é um fator limitante. Com uma instituição que conta com mais de quatro mil servidores, ele destacou que a capacitação de todos eles para utilizar o sistema de forma eficaz seria um desafio logístico considerável. Além disso, ao aumentar o número de usuários com acesso, haveria uma probabilidade maior de erros operacionais, uma vez que a inexperiência de novos usuários poderia comprometer a integridade dos dados.

A entrevista também abordou a questão da confiabilidade dos dados geridos; o servidor expressou preocupações sérias, afirmando que até 50% da base de dados atual poderia ser considerada inválida. Ele exemplificou essa situação mencionando que bens de servidores aposentados ainda estão registrados sob suas responsabilidades, criando uma falta de clareza sobre a titularidade e a gestão desses bens. Em um inventário realizado em 2012, o servidor e sua equipe identificaram que cerca de 30% a 40% dos bens estavam classificados como "inexistentes" no sistema, ou seja, bens que não existem mais, mas que continuam listados como ativos. Essa discrepância representa um desafio considerável para a administração patrimonial, uma vez que a ineficiência no registro e controle dos bens pode levar a perdas financeiras e à dificuldade em localizar ativos quando necessário.

Além disso, a conversa explorou as implicações administrativas da gestão patrimonial; o servidor explicou que a responsabilidade pode recair sobre os próprios servidores, dependendo das circunstâncias do desaparecimento do bem. Ele mencionou que, em situações de omissão ou negligência, os servidores podem ser responsabilizados, o que implica a devolução de bens equivalentes ao seu valor atual. Essa dinâmica, segundo ele, gera um ambiente administrativo complexo e, muitas vezes, desmotivador, uma vez que a burocracia envolvida nos processos de responsabilização pode ser um obstáculo significativo para a resolução de problemas.

Por fim, a questão da implementação de tecnologias como o RFID foi levantada; o servidor reconheceu o potencial do RFID como uma solução viável para aprimorar o controle patrimonial, sugerindo a instalação de detectores em setores estratégicos da instituição que poderiam monitorar o trânsito de objetos. Ele argumentou que, embora existam desafios logísticos e financeiros associados à implementação dessa tecnologia, o RFID poderia simplificar a gestão patrimonial, aumentar a precisão dos registros e reduzir significativamente a ocorrência de erros associados à movimentação de bens.

4.4 Análise de Utilização da Metodologia RFID para Gestão Patrimonial da UFSC

A tecnologia RFID (Identificação por Radiofrequência) oferece uma solução moderna e eficiente para superar os desafios associados aos métodos convencionais de gestão patrimonial. O RFID utiliza etiquetas (tags) que armazenam dados eletrônicos e leitores que se comunicam com essas tags por meio de ondas de rádio para identificar e rastrear objetos automaticamente. Dentre as variações de RFID, as mais comuns são as tags passivas, ativas e

semi-passivas. Para instituições de ensino superior, a tecnologia RFID passiva destaca-se como a mais adequada (PEDROSO; ZWICKER; SOUZA, 2009).

As *tags* passivas são economicamente vantajosas, com preços variando entre R\$0,50 e R\$5,00 por tag, enquanto os leitores custam entre R\$2.500 e R\$10.000 (VIAONDA RFID, 2024; CPCON, 2024). Esta acessibilidade financeira torna possível a implementação em larga escala necessária nas universidades. Além disso, as tags passivas não possuem baterias, o que resulta em uma vida útil longa e baixos custos de manutenção, eliminando a necessidade de substituições frequentes (FERREIRA, 2020).

A eficiência operacional é um dos maiores benefícios da adoção do RFID passivo. A tecnologia permite a leitura automática de múltiplas tags em segundos, sem a necessidade de linha de visão direta. Isso facilita a realização de inventários de maneira rápida e precisa, liberando os funcionários para outras atividades mais produtivas dentro da instituição. Comparativamente, o RFID pode reduzir o tempo de inventário de forma significativa, podendo atingir a ordem de 90%, e a redução na alocação da mão de obra no processo de inventário, que também poderá atingir uma redução de 80% (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2024).

Portanto, os métodos convencionais de gestão patrimonial utilizados na UFSC, embora estabelecidos, mostram-se relativamente ineficazes quando comparados à tecnologia RFID. O método convencional exige um alto investimento em mão de obra devido ao tempo necessário para treinamento e execução do inventário, além de ser suscetível a erros humanos, o que resulta frequentemente em retrabalhos que elevam os custos operacionais. Já a tecnologia RFID, apesar de demandar um investimento inicial para aquisição de tags e leitores, promove uma redução significativa nos custos operacionais e de manutenção a longo prazo, praticamente eliminando a margem de erro e garantindo dados patrimoniais mais precisos (PEDROSO; ZWICKER; SOUZA, 2009).

Em termos de tempo e recursos humanos, a contagem manual de ativos demanda um tempo considerável, consumindo horas de trabalho dos servidores que poderiam ser direcionadas a outras atividades essenciais da instituição. A tecnologia RFID, ao contrário, permite uma leitura rápida e automática de múltiplas tags, reduzindo substancialmente o tempo necessário para o inventário. A redução na necessidade de mão de obra permite, assim, uma alocação mais eficiente dos recursos humanos na instituição (PEDROSO; ZWICKER; SOUZA, 2009).

No que diz respeito à precisão e confiabilidade, o método convencional da UFSC de gestão patrimonial está sujeito a frequentes erros de contagem e omissões, o que compromete

a acuracidade dos dados. A tecnologia RFID, por sua vez, automatiza o processo e reduz drasticamente a margem de erro, oferecendo dados mais confiáveis e permitindo uma melhor tomada de decisões e eficiência operacional (WESCINSKI; WERNKE; ZANIN, 2016). Diante do exposto, conclui-se que a tecnologia RFID apresenta os requisitos necessários para superar as dificuldades no gerenciamento de inventários da UFSC.

O quadro 4 apresenta uma comparação detalhada entre os métodos convencionais de gestão patrimonial e a tecnologia RFID.

Quadro 4: Métodos convencionais de gestão patrimonial e a tecnologia RFID

Critério	Método Convencional - UFSC	RFID
Tempo de Inventário	Até 300 itens por hora (i3C, 2024).	Até 10.000 itens por hora (i3C, 2024).
Precisão dos Dados	Sujeito a erros humanos	Alta precisão
Custo Inicial	Baixo	Alto (tags entre R\$ 0,50 e R\$ 5,00; leitores entre R\$ 2.500 e R\$ 10.000)
Custo Operacional	Alto devido a retrabalhos e verificações	Baixo a longo prazo
Recursos Humanos Necessários	Elevado	Reduzido
Automação	Não	Sim
Vida Útil das Tags	Não aplicável	Longa, sem necessidade de substituições frequentes

Fonte: Elaborado pelos autores.

A implementação da tecnologia RFID em instituições de ensino superior otimiza a gestão patrimonial ao permitir inventários rápidos e automáticos, reduzindo significativamente o tempo e o custo com mão de obra. Com baixo custo de manutenção e elevada vida útil, as tags passivas destacam-se pela viabilidade financeira. Além disso, o RFID proporciona maior precisão nos dados patrimoniais, minimizando erros humanos e promovendo uma gestão mais eficiente e confiável dos recursos institucionais.

5 CONCLUSÃO

A conclusão do presente trabalho visa cumprir o objetivo de propor a utilização da tecnologia RFID como alternativa à metodologia tradicional em controle de estoque utilizada pela Universidade Federal de Santa Catarina, o estudo utilizou uma abordagem qualitativa,

com entrevistas e análises comparativas entre o RFID e os métodos convencionais de inventário.

Os métodos tradicionais de gestão patrimonial, amplamente adotados na UFSC, revelaram limitações consideráveis, como a necessidade de um volume elevado de mão de obra, tempo prolongado para realizar inventários e suscetibilidade a erros humanos, gerando retrabalho e custos elevados. Através de uma entrevista com o gestor responsável pela área patrimonial e da revisão de estudos sobre o RFID, foi possível identificar as principais deficiências desse modelo e o potencial de uma solução mais moderna.

A conclusão do estudo responde à pergunta central: a tecnologia RFID possui, de fato, os requisitos necessários para resolver as dificuldades de gerenciamento de inventários na UFSC. Com o uso de etiquetas eletrônicas que podem ser lidas sem contato direto ou linha de visão, o RFID permite um rastreamento mais preciso, diminuindo significativamente o tempo e a mão de obra necessária para o inventário. Assim, o RFID não só atende aos requisitos da UFSC, mas também potencializa benefícios adicionais, como a maior precisão dos registros e a possibilidade de gerenciar bens em tempo real.

Além disso, a análise comparativa entre métodos convencionais e RFID reforça a eficiência dessa tecnologia, com destaque para a redução de custos operacionais a longo prazo, a precisão e a confiabilidade dos dados patrimoniais. Com a automação e o rastreamento em tempo real, o RFID se mostrou uma solução robusta e viável para a UFSC, com impactos diretos na otimização da gestão de ativos. Dessa forma, a adoção do RFID na UFSC emerge como uma alternativa promissora para enfrentar os desafios de gestão patrimonial, alinhando-se às necessidades da instituição e possibilitando uma administração mais eficiente dos recursos institucionais.

Sugere-se para novos estudos, testes com o RFID em ambientes controlados na UFSC, como forma de comprovar na prática sua eficiência e alternativa ao método tradicional conforme apresentado no estudo.

REFERÊNCIAS

AYRES, A.; ACCIOLY, F.; SAPUCAIA, C. **Gestão de Estoques**. 1. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2014. p. 110-135.

BORGES, T. C.; CAMPOS, M. S.; BORGES, E. C. **Implantação de um sistema para o controle de estoques em uma gráfica/editora de uma universidade**. Revista Eletrônica Produção & Engenharia, v. 3, p. 236-247, 2010. Disponível em: http://www.revistaproducaoengenharia.org/arearestrita/arquivos_internos/artigos/03_Formatacao_COD_205.pdf. Acesso em: 28 mar. 2024.

CPCON. **Principais segmentos que o sistema RFID pode ser implementado.** 2024. Disponível em: <https://www.grupocpcon.com>. Acesso em: 24 maio 2024.

DA SILVA, Thiago Alberione Santos Aquino; DE VASCONCELOS, Gabriela. **Análise do desempenho dos processos de gestão logísticos a partir da utilização do Warehouse Management System (WMS) em uma empresa de distribuição de alimentos do Recife.** Revista Controladoria e Gestão, v. 2, n. 2, p. 543-560, 2021.

DE ASSIS, João Vanderlei Sauer et al. **Tecnologia da informação: gestão da cadeia de suprimentos para o gerenciamento eficaz.** Contribuciones a las Ciencias Sociales, v. 16, n. 7, p. 6351-6370, 2023.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

DIAS, Isaac Alves Dias. **Utilização da etiqueta RFID na gestão do patrimônio público.** Universidade Federal do Tocantins, 2023.

FAUSTINO, Cassiano Rodrigues et al. **Utilização do sistema de identificação por rádio frequência no gerenciamento de estoque no setor automotivo.** Research, Society and Development, v. 9, n. 7, p. e102973929-e102973929, 2020.

FERREIRA, Adriano Gomes. **Uma análise da gestão patrimonial das universidades públicas nordestinas sob a ótica da gestão econômica.** 2020. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Universidade Federal de Pernambuco, CCSA. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/38869>. Acesso em: 04 jun. 2024.

FLICK, Uwe. **The Sage handbook of qualitative data collection.** 2. ed. London: SAGE Publications, 2021.

FRANCISCHINI, Paulino G. **Administração de Materiais e do Patrimônio.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

GIL, Antonio Carlos; NASCIMENTO, Andreia Rodrigues do. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2020.

GOMES, Ricardo Oliveira et al. **Proposta de uso da tecnologia de registro Blockchain na gestão de suprimentos da construção civil.** In: Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, v. 12, p. 1-10, 2021.

I3C. **Entenda o custo e o ROI do RFID para o seu negócio.** 2024. Disponível em: <https://i3csolucoes.com.br/entenda-o-custo-e-o-roi-do-rfid-para-o-seu-negocio/>. Acesso em: 04 jun. 2024.

LUCCHESI, C. **Gestão de Armazenamento Estoque e Distribuição.** 1. ed. São Paulo: Pearson, 2016. 128 p.

MANOEL, Iranilton. **Gestão de estoque no canteiros de obras: uma ferramenta estratégica para auxílio do aumento da produtividade.** Graduação em Movimento - Ciências Exatas e Tecnológicas, v. 1, n. 1, p. 72, 2021.

MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Francisco Pinto. **Administração da Produção e Operações.** São Paulo: Saraiva, 2009.

- MARQUES, Sérgio. **QR Code**. 2017. Disponível em: <http://knoow.net/ciencinformtelec/informatica/QR-code/>. Acesso em: 05 mar. 2024.
- MULLER, Max. **Essentials of Inventory Management**. 1. ed. New York: AMACOM, 2003. 353 p.
- MORITA, Satoshi. **QR Code: Comunicação e Engajamento na Era Digital**. 2. ed. Moderattus, 2014.
- NEMOTO, Miriam Christi Midori Oishi; WÁRZEA, Éder Luís; PINOCHET, Luis Hernan Contreras. **Percepções de um grupo de varejistas do ramo de vestuário no entendimento da tecnologia IoT a partir do RFID**. Revista de Tecnologia Aplicada, v. 9, n. 2, p. 3-20, 2020.
- PEDROSO, Marcelo Caldeira; ZWICKER, Ronaldo; SOUZA, Cesar Alexandre de. **Adoção de RFID no Brasil: um estudo exploratório**. Revista de Administração Mackenzie, v. 10, n. 1, p. 97-127, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ram/a/TwbxMBFfsjTTsDZTkDJBYRC/>. Acesso em: 04 jun. 2024.
- ROSA, Arthur Antonio Silva et al. **Inovação em logística e operações: um estudo bibliométrico sobre gestão de estoques no Brasil**. ABCustos, v. 15, n. 3, p. 1-23, 2020.
- SILVA, Pablo Ignacio Marambio et al. **A bibliometric approach to the use of radio frequency identification (RFID) in the pharmaceutical supply chain**. Proceedings of the 10th Euro-American Conference on Telematics and Information Systems, p. 1-5, 2020.
- SILVA, Bráulio Wilker. **Gestão de estoques: planejamento, execução e controle**. 2. ed. João Monlevade: Bws Consultoria, 2019.
- SENAI, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Operações logísticas**. São Paulo: Senai-SP Editora, 2014. 108 p.
- SLACK, Nigel et al. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- SOIBELMAN, R. et al. **O uso da tecnologia QR Code e de outros recursos digitais em estudos de invertebrados**. Revista Internacional de Ciências, v. 11, n. 1, p. 1-10, jan.-abr. 2021.
- TEIXEIRA, Gisely Entringer; DA MOTA SILVEIRA, Karina Santos; BUENO, Regis Cortez. **Otimização do processo de recebimento de cargas com utilização de WMS integrado ao RFID**. South American Development Society Journal, v. 5, n. 15, p. 535, 2020.
- TEJESH, B. S. S.; NEERAJA, S. **Warehouse inventory management system using IoT and open source framework**. Alexandria Engineering Journal, v. 57, n. 4, p. 3817-3823, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.aej.2018.02.003>. Acesso em: 26 set. 2024.
- TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Plenário**. Acórdão nº 2589/2012. Brasília, DF, 14 dez. 2012. Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/documento/acordao-completo/*/NUMACORDAO%253A2589%2520ANOACORDAO%253A2012%2520COLEGIADO%253A%2522Plen%25C3%25A1rio%2522/DTRELEVANCIA%2520desc%252C%2520NUMACORDAOINT%2520desc/0. Acesso em: 26 abr. 2024.

TRUNK, Christopher. **Using bar codes for warehouse control**. Material Handling Engineering, v. 49, n. 10, p. 48-52, 1994.

UFSC. Universidade Federal de Santa Catarina. Comissão Permanente de Inventário. **Relatório geral do inventário físico da UFSC - 2019**. Florianópolis: UFSC, 2019. 112 p. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/204139/Relatório%20Geral%20Inventário%20UFSC%202019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 29 mar. 2024.

UFSC. Universidade Federal de Santa Catarina. Diretoria de Administração e Finanças. Superintendência de Gestão Patrimonial. **Inventário de bens patrimoniais**. Florianópolis: UFSC, 2023. Disponível em: <https://benspermanentes.ufsc.br/inventarios/>. Acesso em: 29 mar. 2024.

UFSC. **Levantamento de Inventário**. Florianópolis, SC: Autor, 2023. Disponível em: <https://arquivos.ufsc.br/f/45011b722cdd47549ead/?dl=1>. Acesso em: 26 abr. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **Proposta de aplicação da tecnologia RFID para otimização de inventário**. 2024. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/71042>. Acesso em: 04 jun. 2024.

VIANA, J. J. **Administração de Materiais**. São Paulo: Atlas, 2000.

VIAONDA RFID. RFID e NFC - **Compreendendo as diferenças**. Blog Viaonda RFID. Disponível em: <https://www.viaondarfid.com.br>. Acesso em: 24 maio 2024.

WESCINSKI, Jocimar Vazocha; WERNKE, Rodney; ZANIN, Antonio. **Custo financeiro de estocagem: estudo de caso em universidade comunitária**. XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, João Pessoa/PB, Brasil, 03 a 06 de outubro de 2016. Disponível em: https://abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_228_331_28954.pdf. Acesso em: 04 jun. 2024.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2022.