

**FUNDAÇÃO PEDRO LEOPOLDO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO**

ISIS BOOSTEL

**ADOÇÃO DA TECNOLOGIA - IDENTIFICAÇÃO POR CÓDIGO DE BARRAS E
RÁDIO FREQUÊNCIA NA CADEIA DE SUPRIMENTO: Estudo de Caso na
Tambasa Atacadista**

**Pedro Leopoldo
2014**

ISIS BOOSTEL

**ADOÇÃO DA TECNOLOGIA - IDENTIFICAÇÃO POR CÓDIGO DE BARRAS E
RÁDIO FREQUÊNCIA NA CADEIA DE SUPRIMENTO: Estudo de Caso na
Tambasa Atacadista**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Administração, da Fundação Pedro Leopoldo, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Administração.

Área de concentração: Gestão da Inovação e Competitividade.

Linha de pesquisa: Competitividade e Marketing

Orientadora: Prof. Dr. Tarcísio Afonso

**Pedro Leopoldo
2014**

658.4012 BOOSTEL, Isis
B724a Adoção da tecnologia – identificação por
código de barras e rádio frequência na cadeia
de suprimento : estudo de caso na Tambasa Ata-
cadista / Isis Boostel.
- Pedro Leopoldo : FPL, 2014.

89 p.

Dissertação Mestrado Profissional em Administração.
Fundação Cultural Dr. Pedro Leopoldo – FPL, Pedro
Leopoldo, 2014.

Orientador: Prof. Dr. Tarcisio Afonso

1. Radiofrequência. 2. Código de Barras.
3. Vantagem Competitiva. 4. Tecnologia da
Informação.

I.AFONSO, Tarcisio, Orient. II. Título.

CDD: 658.4012

FOLHA DE APROVAÇÃO

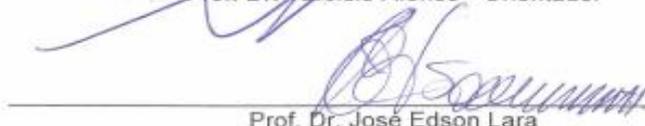
Título da Dissertação: "ADOÇÃO DE TECNOLOGIA: Identificação Por Código De Barras e Rádio Frequência Na Cadeia De Suprimento: um estudo de caso na Tambasa Atacadista".

Nome da Aluna: ISIS BOOSTEL

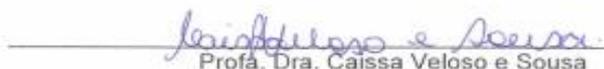
Dissertação de mestrado, modalidade Profissionalizante, defendida junto ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Faculdade Pedro Leopoldo, aprovada pela banca examinadora constituída pelos professores:



Prof. Dr. Tarcisio Afonso - Orientador



Prof. Dr. José Edson Lara



Prof. Dra. Caissa Veloso e Sousa

Pedro Leopoldo (MG), 25 de abril de 2014.

Ao Senhor Jesus, sem Ele nada disso teria sentido, a Ele toda Glória.

Aos meus pais.

Aos amigos.

Aos mestres.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Senhor Jesus, a oportunidade, sua presença fez a caminhada leve, sua providência permitiu a conclusão, seu exemplo me inspirou a continuar e a não desistir desse sonho, a Ti toda a glória desse trabalho.

Aos mestres que me aguçaram a busca pelo conhecimento, e em especial ao meu orientador Dr. Tarcísio Afonso, obrigado pelo tempo dispendido nessa caminhada e por compartilhar seu conhecimento, suas palavras me motivaram a continuar a caminhada do conhecimento tão revigorante da academia, obrigada por acreditar e não ter desistido de mim.

Aos amigos da Tambasa que me receberam de braços abertos e dividiram o conhecimento da operação Atacadista, atividade de suma importância para economia brasileira. Agradeço especialmente aos Gerentes André Crepaldi, Élcio Santana, Walter Lopes e Lucilene Rosa, juntamente com os colaboradores da operação, sua participação foi vital na execução desse estudo.

Agradeço a Thais Capelo do Depósito Capelo ao Valtair Capetini da Belgo Bekaert e a Karla Parreira.

Agradeço a minha família, em especial ao meu noivo pelo carinho e amigos que torceram por mim, sua força e compreensão da ausência foram especiais.

"Não te mandei eu? Sê forte e corajoso; não temas, nem te espantes, porque o SENHOR, teu Deus, é contigo por onde quer que andares." Josué 1:9.

LISTA DE SIGLAS

ABAD	Associação Brasileira de Atacadistas e distribuidores de produtos industrializados.
AIAG	<i>Automotive Industry Action Group</i>
B2B	<i>Business to business</i>
B2C	<i>Business to consumer</i>
BMW	<i>Bayerische Motoren Werke</i>
C	Cliente
CD	Centro de distribuição
CRM	<i>Customer Relationship Management</i>
ECR	Rápida resposta ao consumidor
EDI	<i>Electronic data interchange</i>
EPC	Código eletrônico do produto
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
FGV	Fundação Getulio Vargas
GS1	Associação Brasileira de Automação
HF	Alta frequência
HP	<i>Hewlett-Packard</i>
JAIF	<i>Joint Automotive Industry Forum</i>
JAMA	<i>Japan Automotive Manufactures Association</i>
JAPIA	<i>Japan Auto Parts Industry Association</i>
LE	Logística externa
LF	Baixa Frequência
LI	Logística interna
MHZ	Mega Hertz
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
OP	Operação
OP1	Operador 1
OP2	Operador 2
PIB	Produto Interno Bruto
P&G	Procter e Gamber
QR	Código de resposta rápida
RF	Radiofrequência
RFDC	Comunicação de dados via Rádiofrequência
RFID	<i>Radio-Frequency Identification</i>
RFID Coe	Centro de Excelência em RFID
SISBOV	Sistema de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalina
SMC	<i>Supply Chain Management</i>
TI	Tecnologia de informação
TMS	<i>Transportation management systems</i>
UCC	<i>Uniform Code Council</i>

UHF	Ultra-alta frequência
VMI	<i>Vendor Managed Inventory</i>
WI-FI	Tecnologia IEEE 802.11
WMS	<i>Warehouse Management System</i>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Funcionamento de Sistemas RFID.....	27
Figura 2	Faixas de ultra-alta frequências utilizadas por cada região no mundo.....	29
Figura 3	Cadeia de valor.....	41
Figura 4	Localização das plantas e o CD de distribuição.....	47
Figura 5	Esquema de funcionamento do sistema RFID montado no supermercado Pão de Açúcar, em São Paulo, para a campanha da Hellmann's.....	49

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Demonstração das frequências.....	30
Quadro 2	Diferença entre código de barras e RFID.....	33
Quadro 3	Teorias sobre a Vantagem competitiva.....	40
Quadro 4	Roteiro de Entrevista.....	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Principais citações da caracterização da RF.....	64
Tabela 2	Principais dificuldades da RF.....	66
Tabela 3	Principais vantagens da RF.....	67
Tabela 4	Principais limitações da RF.....	69
Tabela 5	Principais resultados da RF.....	71
Tabela 6	Principais citações da caracterização da RF.....	72
Tabela 7	Resumo das entrevistas.....	73

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Faturamento da Tambasa e previsão para 2013.....	55
Gráfico 2	Taxas de crescimento da Tambasa e previsão para 2013.....	56
Gráfico 3	Crescimento Setor Atacadista no Brasil de 2000 a 2013.....	57

RESUMO

Com o aumento da competitividade das cadeias de suprimento, advindo do cenário internacional, que impele as organizações a apresentarem alto desempenho em seus processos com maior qualidade, flexibilidade de operações e menores custos, o melhor gerenciamento do fluxo de informações dentro da rede logística se torna condição de subsistência. Isso exige das empresas uma logística de ponta atuando de forma integrada entre as diversas áreas da organização. Com o advento das novas tecnologias de identificação de produtos como, por exemplo, o código de barras e a radiofrequência, é possível exercer maior controle sobre as operações, permitindo maior rastreabilidade. Esta pesquisa tem como objetivo, analisar as vantagens e limitações do uso do código de barras e da radiofrequência na Tambasa Atacadista. O modelo da cadeia de valor de Porter é utilizado para analisar os cenários internos das empresas mostrando como a vantagem competitiva é obtida nas atividades que agregam valor a operação *inbound* e *outbound*. Em relação à metodologia aplicada trata-se de uma pesquisa exploratória, pois o assunto apesar de não ser novo apresenta novas aplicações e pouca literatura é encontrada nessa linha de pesquisa. Foi realizado um estudo de caso aplicando a técnica de análise de conteúdo com entrevistas semi estruturadas. A análise qualitativa dos dados permitiu cientificar os conhecimentos teórico-empíricos. O propósito desse estudo é dar maior visibilidade ao tema de radiofrequência e código de barras aliados à operação logística de armazenagem. O estudo demonstrou maiores resultados da ferramenta de radiofrequência e código de barras em detrimento de menores limitações. Dentre os principais resultados encontrados pode-se citar aumento do nível de acuracidade do estoque, melhoria da qualidade dos processos resultando em diminuição do retrabalho, velocidade nas operações com maior controle e rastreabilidade.

Palavras-chave: Rádiofrequência, código de barras, cadeia de suprimentos, vantagem competitiva, tecnologia de informação.

ABSTRACT

With the increasing competitiveness of supply chains, the international scenario arising, that drives organizations to submit high performance in their processes with higher quality, operating flexibility and lower costs, better management of information flow within the supply network becomes condition of subsistence. This requires companies a leading logistics with integrated operations between the various areas of the organization. With the advent of new product identification technologies such as, for example, the bar code and radio frequency, you can exert more control over operations, allowing greater traceability. This research aims to analyze the advantages and limitations of using barcode and radio frequency in Tambasa Wholesaler. The model of Porter's value chain is used to analyze the internal settings of the companies showing how competitive advantage is achieved in the activities that add value to inbound and outbound operation. Regarding the methodology it is an exploratory research because the subject although not new presents new applications and little literature is found in this line of research. We conducted a case study applying the content analysis technique with semi structured interviews. The qualitative analysis of the data allowed scientificize the theoretical and empirical knowledge. The purpose of this study is to give greater visibility to the theme radio frequency and barcode together with the operation warehouse logistics. The study showed better results radiofrequency tool and barcode at the expense of minor limitations. Among the main results can be mentioned increase in the level of inventory accuracy, improving the quality of processes resulting in decreased rework, speed in operations with greater control and traceability.

Keywords: Radio Frequency, bar code, supply chain, competitive advantage, information technology.

Sumário

INTRODUÇÃO	18
1.1 <i>Contextualizações do problema</i>	18
1.2 <i>Questão orientadora da pesquisa</i>	24
1.3 <i>Objetivos</i>	25
1.3.1 <i>Objetivo geral</i>	25
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	25
1.4 <i>Estrutura da dissertação</i>	25
2 REFERENCIAL TEÓRICO	26
2.1 <i>Apresentação do RFID</i>	26
2.2 <i>Considerações Gerais</i>	26
2.3 <i>Etiquetas inteligentes, caracterização e classificação</i>	29
2.4 <i>Código eletrônico de produto (EPC)</i>	32
2.5 <i>RFID x código de barras</i>	33
2.6 <i>Aplicações do RFID</i>	35
2.7 <i>Importância da tecnologia da informação na Cadeia de Suprimento</i>	37
2.8 <i>Tecnologia de RFID como vantagem competitiva</i>	40
2.9 <i>Cadeia de valor de Porter</i>	42
2.10 <i>Principais vantagens e limitações do uso da RFID descrita na literatura</i>	44
2.11 <i>Resultado do uso da RFID na literatura</i>	46
3 METODOLOGIA	52
3.1 <i>Caracterização da pesquisa</i>	52
3.2 <i>Procedimentos metodológicos</i>	53
3.2.1 <i>Unidade de análise e unidade de observação</i>	53
3.2.2 <i>Método para coleta das informações</i>	54
3.2.3 <i>Roteiro para entrevista semi-estruturada</i>	54
3.2.4 <i>Tratamento das informações</i>	55
4 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA	56
4.1 <i>Histórico</i>	56
4.2 <i>Filosofia empresarial</i>	59
4.3 <i>Informatização da força de venda</i>	59
4.4 <i>Histórico da Rádio frequência na Tambasa</i>	
5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	62
5.1 <i>Caracterização do código de barras e da RF na Tambasa Atacadista</i>	62
5.2 <i>Principais dificuldades do código de barras e da RF</i>	65
5.4 <i>Principais limitações do código de barras e da RF</i>	69

<i>5.5 Principais resultados do código de barras e da RF</i>	71
<i>5.6 Comparação entre os estudos apresentados e o estudo a Tambasa Atacadista.</i>	75
6 CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES DE NOVAS PESQUISAS.	77
REFERÊNCIAS	80
ANEXO A - ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA	90

INTRODUÇÃO

1.1 Contextualizações do problema

O mundo moderno se vê envolto em novas tecnologias que são capazes de diminuir prazos nas operações em toda cadeia de suprimentos e trazem consigo novas experiências no processo de compra dos clientes. Dado o processo de globalização, as organizações são impelidas a se adaptarem ao contexto de competição acirrada, onde quem sobrevive é aquele capaz de oferecer maior valor para o cliente.

Segundo Barat (2007), as organizações se mostraram despreparadas frente à forte competição imposta por empresas estrangeiras que iniciavam suas operações no Brasil na década de 1990. No entanto, esse ambiente competitivo, ao longo do tempo, ajudou a fortalecer a indústria nacional que a partir de então investia mais em tecnologia chegando a um patamar de empresas internacionais.

Depois de grandes mudanças nos mercados internacionais, empresas locais passaram a transacionar em todo mundo, levando a necessidade de integração das operações a fim de que custos e inteligência de processo fossem disseminados e compartilhados. Dessa forma hoje, grandes fusões e aquisições de redes logísticas semelhantes vêm acontecendo visando otimização de operações.

Segundo Ratto (2008), com o advento da internet os clientes passam a trocar a experiência de compra em lojas físicas pelas compras eletrônicas. Isso demanda uma nova estratégia das organizações para processar seus pedidos e fazer com que a cadeia de suprimentos mantenha fluxos de processos que atendam o desejo do cliente quando e onde quiser consumir.

A radiofrequência e o código de barras são tecnologias utilizadas na identificação de pessoas, animais, produtos e embalagens que podem estar localizados nos mais variados tipos de ambientes.

Confirmando o relato de Ratto (2008), Bowersox (2006), afirma que o uso do *RFID* (*Radio Frequency Identification* ou Identificação por Radiofrequência) busca reduzir a mão de obra envolvida em processos de inventário e localização de produtos dando assim mais precisão e agilidade no nível de atendimento do cliente, desde o processo produtivo ao descarte final do produto.

A tecnologia de *RFID* busca a integração de informações que transitam pela cadeia de suprimentos. Conforme Banzato (2005), aliada a sistemas como *WMS* (*Warehouse Management System*), sistemas de gerenciamento do armazém, *ERP* (*Enterprise Resource Planning*), sistema de planejamento de gestão e sistemas de *EDI* (*Electronic Data Interchange*), troca eletrônica de dados o *RFID* possibilita maior rapidez na localização das mercadorias, desde insumos a produtos finais, proporcionando fluidez de informações na rede logística.

Segundo Mark Robert do *RFID Journal*, a *RFID* não é novidade, o radar foi desenvolvido por Sir *Robert Alexander Watson - Watt* para uso militar em 1937. Seu intuito era identificar aeronaves amigas e inimigas, no entanto seu uso ficou restrito às forças armadas e a grandes empresas de pesquisa e desenvolvimento até a década de 1950 em função de seu alto custo.

Entre a década de 1960 e 1970, acadêmicos dos Estados Unidos e Japão fizeram estudos que mostraram como a rádiofrequência poderia identificar remotamente objetos, em seguida dispositivos antifurto foram implementados em grandes redes varejistas. Para Hessel (2009) em 1973, Mario Carullo requereu a primeira patente para sistema de *RFID* ativo, o destravamento de portas sem o uso de chaves foi patenteado por Charles Walton no mesmo ano.

Ainda para Robert, em 1970 o governo americano solicitou a ¹*Los Alamos National Laboratory*, que criasse um sistema de rastreamento de materiais nucleares. Com a saída dos cientistas do projeto foi formada uma empresa que desenvolveu a tecnologia que hoje é usada em pedágios em todo o mundo e no rastreamento de gado. Com a evolução da tecnologia, produtos passaram a ser rastreados a uma

¹ *Los Alamos National Laboratory* é um laboratório de pesquisa e desenvolvimento para segurança nacional.

distância maior, hoje os chips são inseridos em pallets, contêineres e no controle de ativos de grandes centros de distribuição. (*Rfid Journal 2005*)

Em 1946 foi criado o *MIT (Massachusetts Institute of Technology)* como centro inovador de projetos de tecnologias por meio de empresas como *Procter & Gamble*, *Gillette*, *Ean International* e o *Uniform Council Auto-id Center*. Esse centro de pesquisa busca desenvolver a tecnologia a fim de que mais dados possam ser transacionados nos chips com um maior alcance e que mais empresas possam aderir à nova ferramenta.

De acordo com Hessel (2009), o *Wall Mart* foi o grande propulsor da aplicação; dado o tamanho de sua cadeia de suprimentos e a imensidão de produtos comercializados em suas lojas, impôs a rede logística o uso do *RFID* forçando o mercado a se adaptar e conseqüentemente a usufruir das vantagens em sua utilização. Prahalad (2008) relata que as grandes empresas têm investido em desenvolvimento e pesquisa a fim de que a tecnologia possa se expandir e assim atingir a toda rede logística de produtos, gerando visibilidade total de seus estoques quer estejam em terra, ar ou mar.

Wu et al. (2005), mencionam que o *RFID* garante o controle exato das mercadorias, permite o rastreamento de itens dando confiabilidade no fluxo de informações, reduz o custo com armazenagem, propicia maior visibilidade do produto, e melhor margem de negociação, melhorando a utilização da capacidade instalada. O uso em massa da ferramenta pode ser fator decisivo na otimização de custo e benefício de toda a rede logística.

No entanto, nota-se alguns aspectos negativos da tecnologia e que fazem com que empresas e consumidores andem a margem de seu uso. Segundo Chappell *et al.* (2002), alguns ambientes e produtos sofrem interferência na emissão de ondas, não permitindo assim o envio de informações. Embalagens metálicas e produtos que ficam sob camada de água e gelo, podem impedir a transmissão do sinal.

Sarma *et al.* (2002), ressaltam que interferências podem ser causadas pelo envio de informações de várias etiquetas que operam num mesmo ambiente. Renagingle *et al.* (2012), destacam dificuldade quanto a riscos na segurança dos dados transitados, autenticidade das informações, dos conteúdos e dos remetentes que participam das operações.

Segundo Albrecht (2008), a tecnologia de *RFID* transcende o fato de rastrear produtos e controlar estoques, ela passa a interferir negativamente na vida das pessoas. Junto com outras associações de proteção a privacidade do consumidor nos Estados Unidos, a *Spychips* atua no sentido de intimidar os grandes grupos varejistas a desativarem seus chips. Dessa forma informações da vida privada dos consumidores não seriam acessadas quando da chegada à residência de produtos que contenham etiquetas de *RFID*. De acordo com Debra Bowen, senadora do estado da Califórnia nos Estados Unidos (2003) “o impacto sobre a privacidade em deixar fabricantes e lojas, colocar etiquetas de *RFID* em mantimentos e roupas em tudo mais que você compra é enorme”.

No Brasil a tecnologia ainda tem tímida sua atuação, a partir de 2009, segundo o Ministério de Ciência e Tecnologia, o governo formalizou o Sistema de Identificação, Rastreamento e Autenticação de Mercadorias, denominado “Brasil-ID”. Ele visa padronizar o rastreamento de mercadorias em todo território nacional gerando mais competitividade e clareza das informações transacionadas na rede logística nacional.

A Associação Brasileira de *e-business* é uma entidade que reúne empresas que utiliza e-businesses ligados à rede logística. Na segunda pesquisa realizada em 2007, no Brasil, com 86 empresas ligadas ao varejo, nos setores automotivo, alimentício e eletrônico, pode-se constatar o efeito de sistemas de tecnologia na interação da cadeia de suprimentos. Dentre as principais empresas participantes da pesquisa pode-se destacar o grupo nacional Pão de Açúcar, e multinacionais como Philips, Nestlé e Unilever. A pesquisa mostrou como o *VMI* (*vendor mentor inventory*) estoque administrado pelo fornecedor, *RFID* e as previsões de vendas

perfazem dados significativos que geram redução de custo e lucratividade entre clientes e fornecedores.

De acordo com o estudo, 64% das 86 empresas entrevistadas mostraram interesse em implantar o *RFID*. As indústrias automotivas, alimentícias e eletrônicas somam 9% das empresas que já utilizam a tecnologia no Brasil, seu interesse se dá tendo em vista a complexidade e o grande número de insumos presentes em seus processos produtivos. Outros 7,5% somam empresas que estão envolvidos com projetos pilotos, que visam análise da viabilidade do projeto de *RFID* em seus processos produtivos, de armazenamento e distribuição.

Para a associação, o *RFID* vai além de rastrear itens, ele dá mais flexibilidade uma vez que novas informações podem ser inseridas ao longo do processo. Dentre os principais processos destacados pelo estudo, o uso do *RFID* se deu na operação de conferência, no recebimento, na expedição, no controle de estoques e posteriormente no rastreamento de cargas. O *RFID* tem sido alvo de várias pesquisas e alguns congressos como: Brasil em Código, Congresso Brasileiro de *RFID* já em sua 2ª edição, e o mais recente evento produzido pelo filial do *RFID JOURNAL*, o ***RFID JOURNAL, LIVE! Brasil*** que visam à disseminação da tecnologia.

A HP (*Hewlett-Packard*) é a pioneira no desenvolvimento de estudos do *RFID* no Brasil, ela criou em sua planta de Sorocaba o ***RFID Coe***, maior centro de referência de testes e estudos da ferramenta na América Latina. Reconhecido como referência pela GS1 (Associação Brasileira de Automação), o centro serve como plataforma de observação dos empresários que buscam customizar suas operações implementando inovações e testes para inserção desta tecnologia em seu processo produtivo.

A comunicação de dados via radiofrequência (RFDC) esta revolucionando a forma como os armazéns e centros de distribuição operam. Quando usado em conjunto com o software e código de barras, é possível atingir precisão do inventario de mais de 99% e índices de erros inferiores a 1%%. Em algumas situações a RFDC pode ser paga em 12 meses. (BANZATO, 1997, p. 327)

O grupo Pão de Açúcar participou de um projeto piloto de *RFID* em 2009, hoje ele já disponibiliza aos clientes a possibilidade de uma viagem virtual por meio de suas etiquetas. Os clientes podem visualizar informações técnicas como locais de produção, teor de algum insumo e receitas caseiras. Na região do “Vale do Silício Mineiro” em Santa Rita do Sapucaí, institutos como o Inatel promovem o desenvolvimento de novos produtos que utilizam o *RFID* e sistemas de gerenciamento da tecnologia em empresas incubadoras que dão consultoria e que desenvolvem a mesma.

Segundo Felix (2004), o *RFID* se mostrou viável num estudo elaborado a fim de se implementar a ferramenta no transporte de cargas para a unidade marítima de Campos (RJ). Para Paes (2009), a inserção do *RFID* nas operações do hospital *Albert Einstein* em São Paulo, gerou mais confiabilidade e disponibilidade dos insumos necessários a sua prestação de serviço.

De acordo com Elizabeth Sayuri Hitomi, Analista de Negócios do hospital, a instituição tem utilizado a tecnologia de *RFID* para a finalidade de rastreamento e localização de equipamentos médicos (bombas de infusão, ventiladores mecânicos, macas e cadeiras de roda); monitoramento de temperatura nas geladeiras e câmaras do banco de sangue, laboratório, pesquisa clínica e nutrição; acionamento rápido de equipes por meio de botões nos processos de segurança e transporte de pacientes; e análise de fluxo de pacientes. (Rfid Journal 2012)

Um estudo interessante foi feito na Loja da *Billabong* em São Paulo, que atua no segmento de moda *surf wear* feminina e masculina. Segundo Romano (2011), o estudo buscou inserir tecnologia que criasse interatividade com o cliente, e proporcionasse rastreabilidade total dos produtos. Ele mostrou que a tecnologia era viável, o inventário que demorava três dias para ser realizado passou a ser feito em 1 hora. A chance de roubo foi anulada e a experiência de compra aguçada pelos clientes. Com o sistema ele mesmo pode ter acesso ao estoque e saber sem ajuda do vendedor se seu produto está disponível, por meio de telas com *touch screen* instalado nos vestiários. Como a etiqueta já transmite os dados direto para as antenas instaladas no caixa, a cobrança é automatizada gerando praticidade e rapidez no atendimento. O investimento realizado foi pago em seis meses, e a loja tornou-se referência na América latina.

Outro caso parecido foi relatado por Thiago Borges do site consumidor moderno. Segundo ele foi instalado uma loja com tecnologia de *RFID* no Shopping Tamboré em Barueri (SP) do grupo Valdac, detentor das redes Crawford e Siberian no Brasil. Segundo a RFSENSE empresa que implantou a tecnologia, o grupo Valdac lançou no mercado uma nova marca chamada Memove com público alvo de clientes entre 20 e 25 anos. Com essa marca já foram abertas três lojas com processos totalmente automatizados com *RFID*. As lojas estão localizadas no Parque Dom Pedro Shopping, em Campinas e outras duas na capital paulista sendo uma no Mooca Plaza Shopping e a segunda no Shopping Center Norte.

A etiqueta de *RFID* é costurada na peça no momento da confecção, incluindo informações da peça, fornecedor e lote de produção. Por meio de portais de *RFID* instalados no centro de distribuição e nas lojas todas as informações das peças são lidas automaticamente agilizando os processos de recebimento, expedição e controle de estoques.

O sistema de pagamento sofreu alterações, o próprio cliente pode depositar o produto sobre o caixa *RFID* e fazer seu pagamento com o cartão de crédito sem auxílio do pessoal da loja. Isso gera rapidez e uma nova experiência de compras ao cliente.

Para Glover (2007), o *RFID* representa uma tecnologia que pode contribuir em muito para o controle e rastreamento de bens em toda cadeia de suprimentos. O autor reafirma a utilidade da ferramenta no contexto logístico e sua eficiência para garantir que o produto esteja disponível para o cliente proporcionando sua satisfação. No Brasil o uso da *RFID* tem avançado a cada dia, mas seu uso ainda é tímido considerando o grande mercado consumidor, os maiores impasses apresentados pelas empresas estão ligados ao retorno do investimento.

1.2 Questão orientadora da pesquisa

Considerando o ambiente empresarial e o estado da tecnologia, quais são as dificuldades e vantagens da adoção da tecnologia da *RF* e do código de barras no segmento atacadista?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Este estudo tem como objetivo geral analisar as vantagens e limitações da implantação do código de barras e da RF na Tambasa Atacadista.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Identificar as principais dificuldades para a implantação do código de barras da *RF*;
2. Identificar as principais vantagens relacionadas a implantação do código de barras e da *RF*;
3. Verificar as principais limitações do código de barras e da *RF*;
4. Identificar os principais resultados obtidos com a implantação do código de barras e a *RF*.

1.4 Estrutura da dissertação

A dissertação está organizada em seis capítulos, o primeiro como introdutório traz uma visão do assunto juntamente com os objetivos gerais e específicos. No segundo capítulo é abordado o referencial teórico com a história da *RFID* e a importância da ferramenta para localização de produtos na cadeia de suprimentos. O terceiro capítulo apresenta a metodologia do estudo de caso da pesquisa, sendo abordado o tipo de pesquisa, o método de investigação e procedimentos metodológicos.

No quarto capítulo é apresentado o histórico da empresa estudada para maior entendimento ao seu respeito e melhor visualização sobre o tema em pauta a ela relacionado. O quinto capítulo traz a descrição e a análise dos resultados da pesquisa, no sexto capítulo são expostas as evidências, conclusões obtidas com o desenvolvimento do trabalho, bem como as limitações e as recomendações para trabalhos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Apresentação do RFID

A RFID é uma tecnologia que visa transmitir dados por meio de ondas de radiofrequência possibilitando leitura simultânea de vários produtos agilizando processos ligados a armazenagem, compra e distribuição.

2.2 Considerações Gerais

A *RFID* (*Radio-Frequency Identification*) existe há mais de 40 anos. É uma tecnologia que já possui seu histórico e, por isso, a sua trajetória deve ser detalhado a fim de se entender seu percurso e interpretar as perspectivas futuras.

Glover (2007) dividiu a tecnologia *RFID* em três etapas distintas, a saber:

O Período Proprietário: Há mais de 60 anos, quando os transistores estavam no seu auge, o governo norte-americano já usava a *RFID* para rastrear, registrar e controlar acessos a determinados bens, tais como vagões ferroviários e, na década de 1980, chassis de automóveis.

De acordo com o Ministério da Agricultura, em 2002 foi criado o (Sistema Brasileiro de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalina – SISBOV) devido a grande expansão das exportações brasileiras de carne. Segundo a Instrução Normativa nº 1, o objetivo dessa ação do governo tem como intuito identificar, registrar e monitorar, individualmente, todos os rebanhos brasileiros. Essa ação visa, ainda, um aumento da qualidade e incremento das exportações. (Sisbov 2012)

Segundo *Wasserman* (2007), reguladores brasileiros têm buscado implementação da *RFID* a fim de assegurar a saúde do gado e resguardar as operações de exportações do produto, uma vez que blocos internacionais, como a União Européia, já restringem a entrada de carne não rastreada pelos exportadores.

O Período de Compatibilidade: Grandes redes varejistas como *Wall Mart* e *Tesco*, exigiam de seus fornecedores o uso de etiquetas *RFID* a fim de rastrear os contêineres e também itens individuais. O Governo americano também teve importante papel exigindo o uso da *RFID* para rastreamento de seus fornecedores. O que se vê nesse período é que a *RFID* é utilizada somente como atendimento da condição imposta pelo comprador e não como uma oportunidade de negócio que possa ser aproveitada pelo mercado, as empresas a viam como uma condição de custo e despesa extra.

O Período das Empresas com *RFID*: Com o declínio dos preços dos componentes, dada à estabilização dos padrões de compatibilidade da *RFID*, mais e mais empresas iniciam seu uso. A *RFID* ultrapassa o limite de exigência imposto pelos grandes compradores como o *Wal Mart* e *Tesco*, no qual o uso visava o controle de suas operações, passando a fazer parte dos processos internos da empresa fornecedora. As empresas fornecedoras iniciaram o uso da *RFID* para rastrear estoques, monitorar temperatura em armazéns, gerenciar o *picking* e armazenagem de produtos. Nesse período a *RFID* ultrapassa o limite de controle feito somente em pallets, caixas e contêineres para itens individuais;

O Período das Indústrias com *RFID*: *Glover (2007)* defende que em um período próximo, padrões da *RFID*, acordos governamentais de segurança e privacidade permitirão acesso a informações com mais confiabilidade em toda rede logística. *Ballou (2007)* afirma que operações logísticas só podem ser eficientes por intermédio do ganho das informações disponíveis na empresa, e se, esse compartilhamento é feito adequadamente com a cadeia de suprimentos.

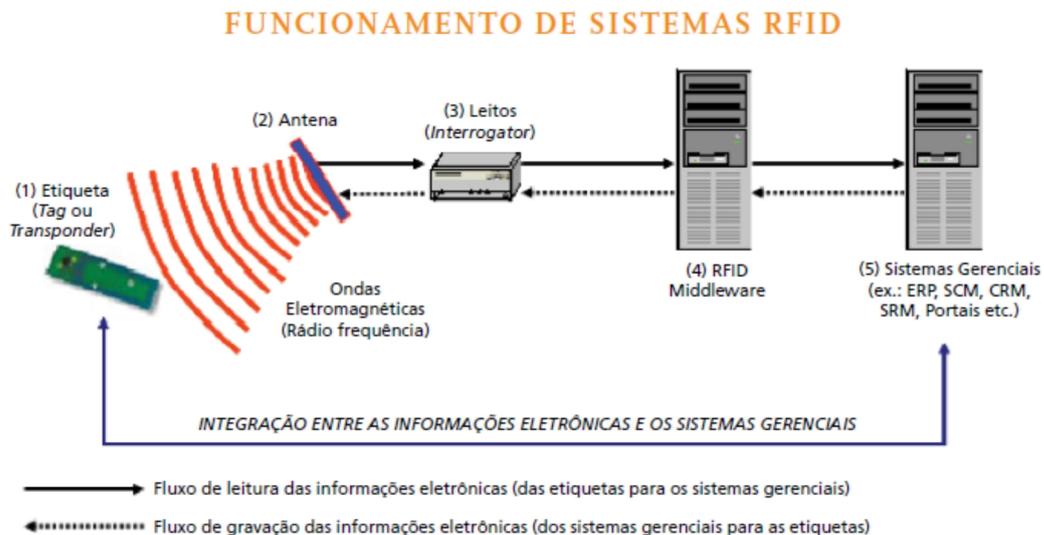
O Período da Internet de Coisas²: Ainda segundo o autor a *RFID* será uma tecnologia usual em nosso dia a dia. O autor a compara à energia elétrica usada nas residências e nas empresas. Com seu uso disseminado em muitas empresas seu custo tenderá a baixar possibilitando, assim, sua inserção em operações de manufatura. Nesse momento, a idéia de identidade digital do produto será tão normal como cor, peso ou outra particularidade. Para *Want (2004)*, o *RFID* dá

² Coisas se refere aos objetos que se comunicam por meio da internet.

impressão de ser uma tecnologia que opera por magia, uma vez que os mecanismos são invisíveis. Sobre o funcionamento do *RFID*, Caldeira *et al.* (2009), diz que a tecnologia tem por intuito rastrear objetos por meio de ondas de radiofrequência, sejam produtos, caixas e/ou palletes.

Seu funcionamento pode ser visto por meio da figura 1:

Figura 1 - Funcionamento de Sistemas RFID.



Fonte: Revista de Administração Mackenzie, vol. 10, núm. 1.

Nas etiquetas (*transponder* ou *tags*) são gravadas informações como lote de produção, informações técnicas do produto, como configuração, cor, modelo, dentre outras. Cada etiqueta possui um código eletrônico único (EPC), modelos diferenciados de etiquetas podem ser acoplados aos produtos em razão da sua superfície de atrito, como metais, vidros e produtos refrigerados. Segundo Bowersox (2007) as etiquetas são afixadas em produtos, embalagens e/ou empilhadeiras que vão se deslocar ao longo da cadeia de suprimentos.

A antena por meio de um sinal de rádio ativa a etiqueta *RFID* no intuito de enviar e receber informações, processando assim, a leitura e a escrita de informações presentes nas etiquetas. A fabricação das antenas está pautada nas configurações e usos específicos de cada processo.

Os leitores também chamados de *readers* são responsáveis pela captura e decodificação de dados contidos nas etiquetas. Juntamente com as antenas podem

ser encontrados em diversos pontos da cadeia de suprimentos, como docas de recebimento e expedição, em pontos de controle nos centros de distribuição, em processos de manufaturas em pedágios, dentre outros.

O *middleware* (sistema de gerenciamento específico) controla grande volume de informações enviadas e recebidas por meio das etiquetas. Segundo Heseel *et al.* (2009), ele gerencia o fluxo de informações que ocorre entre os componentes do sistema (antenas, leitores e etiquetas) com intuito de integrar essas informações aos sistemas de gerenciamento da empresa (*WMS* e *ERP*). Por exemplo, se um carro munido de uma etiqueta de *RFID* passa no pedágio que contém uma antena de leitura, automaticamente serão capturadas informações para o processo de cobrança de pedágio daquele veículo, o sistema enviará dados daquele carro ao sistema de *ERP*, ou de gestão, para que se processe a cobrança na fatura do cliente.

Sistemas gerenciais (*ERP*) – são sistemas utilizados pelas empresas para gerenciar os fluxos de informações oriundas dos processos de produção, vendas e finanças. Juntamente com os *ERPs*, outros sistemas operam em conjunto a fim de trabalhar mais especificamente cada área, como por exemplo, os *WMS* ou sistemas de gerenciamento de armazéns, (Bowersox, 2007).

2.3 Etiquetas inteligentes, caracterização e classificação.

Kalakota (2002) relata que com o grande uso de dispositivos móveis, um incremento da demanda da capacidade de transmissão de dados se faz necessária. As etiquetas impressas de código de barras passam a ser deixadas de lado para um aumento do uso de etiquetas inteligentes de *RFID*.

As etiquetas podem ser classificadas segundo Lahiri (2005) em passivas, ativas e semi-passivas.

- **As etiquetas passivas** não contem uma fonte de energia interna como, por exemplo, uma bateria, ao invés disso usa a energia do próprio leitor a fim de se energizar e transmitir as informações contidas em seu interior;

De acordo com a figura nota-se a diferentes frequências existentes entre os países. Por meios delas é possível o uso devido aos meios de comunicação e rastreamento de objetos em ondas específicas para cada país permitindo assim privacidade de dados.

Segundo Moura (1997), dois tipos de rádio-frequência estão hoje em uso comum, banda estreita (UHF) e banda larga.

Ambas são extremamente confiáveis e disponíveis. Os sistemas de banda estreita existem há mais tempo, portanto se encontram mais instalações usando a banda estreita, mas a tecnologia da banda larga esta ganhando terreno aos poucos, devido seus índices de dados mais rápidos e geralmente capacidade de administração de rede mais poderosa. (MOURA, 1997, p. 338)

Segundo regulamentações da Anatel a RFID UHF trabalha na frequência de 902 ~ 907,5 MHz e de 915 ~ 928 MHz no Brasil, essa determinação se faz necessária a fim de se estabelecer um padrão.

Abaixo segue quadro com a demonstração das frequências:

QUADRO 1- Demonstração das frequências

Frequência	Faixa máxima para identificadores passivos	Algumas aplicações
LF	50 cm	Identificação de animais, leituras de itens envoltos em muita água.
HF	3 m	Controle de acesso a prédios.
UHF	9 m	Caixas e caixotes.
MICROONDAS	> 10 m	Identificação de veículos de todos os tipos.

Fonte: Bil Glover 2007 p.53

De acordo com o gráfico notam-se as diferenças entre os tipos de frequência. Cada frequência possibilita a identificação de diferenciados itens e distâncias distintas. Com a microonda é possível identificação de veículos de passeio e carga em movimento a uma distância significativa de mais de 10 metros. Já com LF, produtos que estejam envoltos em água podem ser rastreados, também animais para consumo ou para monitoramento de espécies em extinção. As de HF são usadas no

dia a dia das pessoas nos controles de acesso que são feitos em variadas repartições públicas e em prédios. As de UHF são comumente usadas nas operações logísticas para rastrear variados volumes de mercadoria em caixas, palletes e contêineres.

2.4 Código eletrônico de produto (EPC)

Banks *et al.* (2007) afirmam que o EPC (código eletrônico de produto) foi criado no Auto id Center do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*/Instituto de tecnologia de *Massachusetts*) com o propósito de identificar exclusivamente cada produto. O EPC é um código único que tem como função detectar um determinado produto na cadeia de suprimentos.

Em 2003 foi criada a empresa Epcglobal da junção de duas empresas *Uniform Cold Council (UCC)* e *Ean International*. Hoje chamada de *GS1 EPC GLOBAL* tem como objetivo atuar junto a empresas privadas interessadas na tecnologia e na disseminação de soluções padronizadas de código eletrônico de produtos. Ela busca dar competitividade e facilidade na transmissão de dados de produtos presentes na cadeia de suprimentos das organizações.

Segundo a GS1 Brasil o EPC é gravado em uma *tag* (etiqueta) *RFID*, uma vez lido pode ser associado a dados, presentes em um banco de informação como, por exemplo, sua origem ou data de fabricação. Hessel *et al.* (2009) justificam que padronizando processos haverá melhora do desenvolvimento tecnológico por meio de especificações de produtos, serviços, sistemas, processos e materiais. Quando o mercado internacional aceita o padrão, conseqüentemente é gerado desenvolvimento e crescimento no mercado para bens e serviços.

No Brasil a entidade de referência em padronização de EPC era a associação de automação comercial. Em 1994 para reforçar a participação e envolvimento do empresariado brasileiro ela passou a se chamar EPC e em 2004 muda para GS1 (associação brasileira de automação) assumindo assim o mesmo padrão global, ela

é responsável pelo controle de padrões e cadastros do código de barras e fomentos para implementação da *RFID* no Brasil.

2.5 *RFID* x código de barras

Ballou (2010) relata que para atender o interesse do cliente as empresas devem estar preparadas para entregar o produto na hora do desejo do consumo. Tendo em vista o longo caminho que o produto percorre desde seu insumo inicial, manufatura, movimentações e transporte, um mecanismo eficaz de identificação se faz necessário para controlar tantos processos.

Segundo Correa (2010), a *RFID* e o código de barras, buscam facilitar e automatizar a identificação de produtos, nas redes logísticas, usados para rastrear desde itens individuais a embalagens e palletes com segurança e rapidez diminuindo custos. Ballou (2004), diz que o código de barras é uma forma de entrada de dados que possibilita à identificação de produtos embalagens mediante a leitura óptica.

Segundo Gurgel *et al.* (2002), o código de barras foi implementado na década de 1980 e hoje operações de compra e venda e controle de estoque em toda dimensão da cadeia de suprimentos é feita por meio dele. Segundo Kalakota *et al.* (2002) em vinte e cinco anos do código de barras, variados usos foram proporcionados por ele, desde o rastreamento de preferências do consumidor ao controle de estoques. Para o autor o código de barras foi vital na implementação de programas de rápida resposta ao consumidor (ECR) e código de resposta rápida (QR). O varejo utiliza essas ferramentas a fim de estreitar relacionamento com seu público alvo, eles têm instalado *displays* nos pontos de vendas, onde informações são disponibilizadas ao consumidor e captadas do mesmo.

A *EAN International*, órgão sem fins lucrativos criou um sistema de números que garante a identificação sem ambiguidade, essa nomenclatura permite a fabricantes, exportadores e importadores a facilidade na comunicação de dados por meio das etiquetas.

Trata-se da representação gráfica, em barras claras e escuras, das combinações binárias utilizadas pelo computador. Decodificadas por leitura óptica, essas barras informam os números arábicos ou as letras que

constituem o código de barras. GS1(ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AUTOMAÇÃO)

Segundo Severo Filho (2006) as operações logísticas utilizam o código de barras para identificação de produtos e rastreamento. Segundo Banzato (2006) o código de barras é formado por um agrupamento de linhas e barras alfanuméricas proporcionando comunicação de dados com sistemas e pessoas, permitindo clara linguagem. Para o autor, o código de barras visa dar segurança das informações transitadas nos processos de recebimento e expedição, proporcionando agilidade no atendimento, controle da qualidade do estoque e das tarefas. Ao contrário do código de barras a tecnologia de rádio frequência visa atingir 99% de acerto no processo de gerenciamento em ambientes que seriam impossíveis ao código de barras.

A tecnologia de *RFID* – *Rádio frequency identification* (identificação de radiofrequência) substitui o código de barras impressos nas embalagens dos produtos. Na verdade são chips semicondutores instalados nas etiquetas dos itens; esses identificam, fornecem dados para registro e acompanhamento dos produtos durante a permanência de cada unidade nas instalações da empresa. (COSTA, 1996).

A ferramenta apresenta um grande uso em toda cadeia de suprimentos e em operações em constante estudo. As duas tecnologias têm por intuito a identificação e rastreamento de produtos bem como a disponibilização de informações para a rede logística.

De forma resumida se destacam as principais diferenças entre a *RFID* e o código de barras; conforme quadro 2:

Quadro 2- Diferença entre código de barras e RFID

Características	Código de Barra	RFID
Leitura	Luz óptica	Rádiofrequência
Contato	Necessita campo para leitura de dados	Sem necessidade de contato físico
Tipos de ambientes	Ineficiente em ambientes insalubres	Possibilidade de uso em ambientes insalubres
Falsificação	Maior facilidade	Menor facilidade
Novos dados	Impossível gravação de novos dados	Permite inclusão de novos dados
Tempo de resposta	Maior tempo de resposta	Menos tempo de resposta

Tipo de leitura	Leitura individual	Leitura simultânea de
		várias etiquetas
Custo	Baixo	Mais alto
Erro	Riscos de erros na leitura	Menor risco

Fonte: Bil Glover 2007 p.53

O quadro apresenta algumas das diferenças entre o código de barras e a RF. Nota-se que elas se relacionam em geral ao tipo de ambientes, custo, falsificação e contato. A escolha correta do uso da tecnologia deve levar em conta os aspectos apresentados.

2.6 Aplicações do RFID

Segundo Cavalhini (2008) a *RFID* é um dos destaques do marketing do amanhã, as empresas a cada dia tentam conhecer mais profundamente o desejo do consumidor. A *RFID* possibilita rastrear a rotina de consumidores em casa e em sua forma de comprar. O autor apresenta um estudo feito por uma construtora que instalou etiquetas de *RFID* em pulseiras usadas por uma família durante um período de análise. O intuito da construtora, segundo ele, é o de poder projetar apartamentos do futuro, que vislumbrem ambientes com maior utilização pelos moradores.

Para Simchi – Levi *et al.* (2010), a *RFID* apresenta uma infinidade de aplicações que vão desde rastrear animais, a compras processadas direto da casa do consumidor ao supermercado.

Dentre as aplicações pode-se destacar:

- Rastreamento de produtos, de caixas e contêineres;
- Aplicações em pallets;
- Aplicações em produtos de alto valor agregado;
- Em ambientes hostis;
- Controle de abalos sísmicos;
- Prateleiras inteligentes;
- Identificação de jogadores e fichas falsas em cassinos;

- Braceletes que visam conhecer percursos feitos pelos consumidores e para identificação em hospitais dentre outras.

Hunt (2007) afirma que a *RFID* pode diminuir consideravelmente o recall em massa de determinado produto aumentando o nível de confiança do consumidor à marca, é também importante na cadeia de suprimentos e na aplicação em pallets facilitando a localização.

O autor cita algumas aplicações:

- Acesso para sistemas de controle, como identificação de funcionários, e acesso sem chave;
- Uso em pontos de venda com aplicações de interatividade entre produto e consumidor;
- Uso para rastreamento automático em sistemas de gestão pecuária e em animais de estimação;
- Rastreamento de veículos;
- Uso em pulseiras para identificação e segurança infantil em parques e em hospitais.

De acordo com o site *Barcodenews*, a tecnologia está longe de sua maturidade, algumas empresas estão apenas testando as possibilidades em partes de seus negócios. No futuro as indústrias envolvidas nesse segmento esperam que a *RFID* esteja infiltrada em ações rotineiras, como em prédios, aeroportos, estacionamentos, residências e hospitais, onde as pessoas vivam, trabalhem ou se divirtam. Segundo o site *thinkingmagig.com*, a *RFID* pode apresentar inúmeras possibilidades de uso, dentre elas eles citam 100 maneiras que vão desde experiências de interação entre cliente e produto, reciclagem de materiais, práticas sustentáveis, controle do meio ambiente, processos de manufatura dentre muitas outras.

2.7 Importância da tecnologia da informação na Cadeia de Suprimento

A cadeia de suprimentos é considerada como elos que perfazem as atividades logísticas de um produto em todas as suas esferas. O seu entendimento é essencial para direcionamento de esforços da empresa na busca de vantagem competitiva. Segundo Ballou (1999) é um termo que busca a essência da logística integrada e tenta ultrapassá-la.

Para Simchi-Levi *et al.* (2010), a tecnologia de informação atua como auxiliador do gerenciamento da cadeia de suprimentos. A seleção correta dos dados dará um diferencial no controle eficaz e competitivo das operações. Segundo estudo da OCDE (Organização para coordenação econômica e desenvolvimento) (2002) a tecnologia de informação e sua difusão contribuem para o crescimento das organizações, ela visa diminuir custos de rotinas diárias e aperfeiçoar a cadeia de suprimentos.

De acordo com estudo realizado pela Fundação Getulio Vargas em sua 23ª edição, "Mercado Brasileiro de TI e Uso nas Empresas", nos últimos 12 anos o investimento em TI mais que dobrou passando de 2% a 7% ao ano. Segundo o professor Fernando Meireles realizador da pesquisa, uma mudança profunda vem acontecendo na forma como as empresas consomem a tecnologia. Para ele, 90% dos investimentos estão voltados para a modalidade de serviços. Isso demonstra uma preocupação das empresas em trabalharem com precisão nas informações e em seus mercados. Segundo o site planalto.org (2012), o governo federal prevê investimento da ordem de 500 milhões para desenvolvimento e produção de softwares no país. Isso reforça o interesse do governo no crescimento da tecnologia gerando mais empregos e dinamicidade nas cadeias de suprimentos.

Andersen e Segars (2001) relatam que a tecnologia de informação é questão estratégica para obtenção de vantagem competitiva nas organizações. No estudo realizado por Maçada *et al.* (1998), os executivos das empresas da análise em sua totalidade se mostraram preocupados com o impacto dos sistemas de informações em seus negócios. Eles estão utilizando o TI para obtenção de ganhos nas

estratégias empresariais, no gerenciamento da cadeia de suprimentos, nos sistemas de compras eletrônicas e no compartilhamento de informações com fornecedores diminuindo assim custos de transação e negociação.

Christopher (2002) salienta que a tecnologia de informação proporcionou gerenciamento em tempo real dos sistemas de suprimento. Dessa forma é possível vislumbrar a cadeia de suprimentos em toda sua dimensão, diminuindo conseqüentemente os níveis de estoques. Em detrimento do maior volume de informações disponibilizadas aos processos, as incertezas são diminuídas gerando assim redução de estoques.

As tecnologias fazem parte do dia a dia e prometem revolucionar nossa maneira de pensar agir e trabalhar. O grande crescimento de países como China Índia e Brasil exige aprimoramento nas tecnologias utilizadas pelas empresas. Para Vasconcelos (1992) a globalização exige maior esforço das organizações, a tecnologia se apresenta como fator que busca a criação de novos produtos e serviços.

Num mundo com seis bilhões de pessoas, a necessidade de se controlar com exatidão produção e entrega de bens de faz necessária a fim de atender tão grande demanda. Segundo Favilla e Fearne (2005), a partir de 1990 as empresas têm se empenhado na busca pela integração de seus fluxos logísticos e processos internos a fim de aumentar o nível de serviço ao consumidor final. Diante disso tecnologias de ponta têm sido implementadas a fim de otimizar processos, gerenciando tudo desde a produção, armazenagem e distribuição à logística reversa com o descarte ideal de embalagens. Bowersox (2002) relata que a tecnologia de informação é um elemento que visa integralizar processos.

A logística utiliza grandes sistemas de gestão chamados *ERP (Enterprise Resource Planning)* ou sistema de gestão, capazes de gerir todas as informações de áreas distintas da empresa. Segundo Alvarez (2012) o *ERP* é um sistema formado por módulos que tem por objetivo o compartilhamento de informações na organização a fim de acelerar e melhorar o processo de tomada de decisão.

Outro sistema que facilita intercâmbio de dados entre clientes e empresa é o *EDI* (*Electronic Data Interchange*) ou troca eletrônica de dados. Siqueira (2005) relata que o EDI tinha como intuito na década de 1970 e 1980 a redução de custos na transmissão e lançamento de dados provenientes de transações comerciais entre empresas. O sistema busca agilizar o envio de informações do consumidor, na maioria dos casos do varejo para a fábrica, diminuindo erros e diminuindo o *led time* no processo de ressuprimento. Ainda segundo o autor, com a internet se tornando padrão global de comunicação o *EDI* acoplado a esse padrão interliga sistemas Inter- organizacionais revolucionando relações *B2B* (*business to business*) e *B2C* (*business to consumer*).

O *VMI* (*vendor manager inventory*) ou estoque administrado pelo fornecedor é um sistema que interliga sistemas entre empresas com o propósito de ressuprimento de estoques. Utilizando a tecnologia de *EDI* é possível verificar no momento exato a necessidade de ressuprimento de estoques no varejo pela fábrica. Hammer et e al (2011) relatam que o *VMI* economiza esforço dos clientes uma vez que o fornecedor verifica a falta de estoque e reabastece automaticamente caso haja falta. Isso permite um maior controle sobre o processo de produção do fornecedor e garantia de serviço ao cliente final, uma vez que o produto não estará indisponível para o consumidor.

O *TMS* (*transportation management systems*) ou sistema de gerenciamento do transporte tem como intuito automatizar tarefas ligadas ao transporte como, por exemplo, roteirização, pagamentos de fretes, controle de carregamento de veículos dentre outras. Ballou (2006) afirma que o *TMS* cuida do transporte da e para empresa fazendo parte do sistema integral de tecnologia de informação da organização.

Já o *WMS* (*Warehouse management system*) é um sistema de gerenciamento de armazéns. Seu intuito é controlar operações minuciosas que acontecem no armazém, pois no mesmo estão concentrados o maior ativo das empresas, os estoques. Para Banzato (2006) o *WMS* é um sistema capaz de otimizar fluxo de matérias e de informação na armazenagem, nas atividades de recebimento,

inspeção, endereçamento, estocagem, separação, carregamento e inventário, dentre outras. O uso desses sistemas integrados de informação permite mais rapidez nos fluxos de informação das organizações, gerando maior controle nas operações e aumento no nível de serviço ao consumidor final. O investimento em novas tecnologias pode ser um dos caminhos de sustentabilidade financeira e forma de interação global.

2.8 Tecnologia de RFID como vantagem competitiva

Com o surgimento da *RFID* e seu uso em algumas cadeias de suprimentos ao redor do mundo, pode-se notar uma diminuição de custos uma vez que ela permite uma visão detalhada de localização de produtos. Banzato *et al.* (2005) afirmam que a *RFID* pode reduzir custos, aumentar receitas, dinamizar processos proporcionando assim vantagem competitiva.

Qualquer empresário quando analisa uma possibilidade de investimento, geralmente direciona seu primeiro questionamento ao *payback* da operação. Os benefícios advindos do uso da *RFID* se refletem em vantagem competitiva uma vez que eles garantem por meio do controle e fluxo de informações que o produto esteja disponível ao cliente, aumentando assim as receitas da organização garantindo seu *paybak* no menor prazo possível.

Para Hooley (2005) a criação de uma vantagem competitiva pode ser baseada em dois fatores principais, custos e obtenção de diferenciação. Porter (1996) afirma que uma empresa pode ter vantagem competitiva se realizar suas atividades estratégicas melhor e de forma mais econômica. Kotler (1991) menciona que a vantagem competitiva advém do maior valor do produto, valor esse percebido pelo cliente.

Para Ansoff (1965) pioneiro no conceito de vantagem competitiva descreveu que caso a empresa antecipe as tendências de mercado e ajuste seus produtos oferecidos, uma vantagem competitiva será criada a partir dessa posição.

Prahalad & Hamel (1990) criaram o conceito de *core competence* ou competências essenciais, para eles a criação desses recursos intangíveis tornam sua cópia mais difícil pelo mercado.

Para Calixta (2000) a vantagem competitiva de uma organização é resultado da posição estabelecida a partir da escolha de seu alvo e do que ela almeja. Conhecer sua capacidade interna vai indicar o caminho a seguir. Afonso (2002) afirma que “A competitividade, no âmbito das empresas, depende da criação e renovação das vantagens competitivas inerentes a cada setor econômico”.

Quadro 3 – Teorias sobre a Vantagem competitiva

Dimensões	Organização Industrial	Recursos	Processos de Mercado	Capacidades Dinâmicas
Natureza da Vantagem Competitiva	Sustentável, fundada no exercício de situações de quase monopólio.	Sustentável, fundada sobre recursos estáveis.	Transitória e cíclica, fundadas em rendas de empreendedor.	Sustentável, fundada sobre recurso em evolução.
Fora de vantagem competitiva	Atratividade e posicionamento da firma na indústria	Acesso privilegiado a recursos únicos de difícil imitação	Inovação e destruição criadora	Rotinas e processos organizacionais capazes a base de recursos da firma
Estratégia	Orientada para o conteúdo: A abordagem racional de fora para dentro: Procura de indústrias atrativas, busca de posicionamento ideal na indústria e defesa dessa posição pela construção de barreiras à concorrência.	Orientada para o conteúdo: A abordagem racional de fora para dentro: Desenvolvimento e exploração de competências existentes	Orientada para o processo: Procura contínua de oportunidades de inovação bem sucedidas	Orientada para o processo e conteúdo: Interação entre competências e oportunidades do mercado: Reconfiguração de competências e Know-how; Racionalidade limitada, incerteza, complexidade e conflito.

Fonte: Adaptado de Vasconcelos e Cirino (2000)

Diante do cenário externo da empresa a diferenciação em seus produtos é fator decisivo na estratégia, executar as tarefas estratégicas a um menor custo vai garantir permanência no mercado. A *RFID* busca otimizar os processos diminuindo o *led time* das operações gerando assim disponibilidade de produtos em um menor espaço de tempo entre as operações de produção, armazenagem e distribuição.

2.9 Cadeia de valor de Porter

A vantagem competitiva de uma empresa está atrelada as atividades executadas pela mesma de forma a alcançar diferencial competitivo, pois cada atividade compreendida como diferencial competitivo dará condições a ela de se sobressair no mercado (Porter 1990). O conceito da cadeia de valor foi criado por Porter e segundo o autor, a existência de um produto ou serviço está condicionada a execução de atividades que possam fabricar e vender ao mercado.

As ações que formam a cadeia de valor ilustrada na figura 3 se subdividem em atividades primárias como logística interna, operações, logística externa, marketing, vendas e serviços. Já as atividades de apoio são formadas pela aquisição, desenvolvimento de tecnologia, gerência de recursos humanos e infraestrutura da empresa. Esse conjunto de atividades é a representação da sua história, suas estratégias e do valor aferido em seu desempenho.

Figura 3 – Cadeia de valor



Fonte: Porter (1989), pag. 35

As atividades da Cadeia de Valor podem ser divididas em dois grupos; atividades de apoio e atividades primárias.

As atividades primárias se subdividem em:

- **Logística interna** – também chamada de *logística inbound*, inclui práticas de movimentação, armazenagem, recebimento expedição dentre outras;
- **Operações** – exercício que visa a transformações dos insumos;
- **Logística externa** – execução da distribuição física do produto;
- **Marketing e vendas** – atividades que tem por fim a oferta de um produto por meio de ações que induzam o desejo do comprador, como propagandas e vendas;
- **Serviço** – ações que visam o reforço da marca ou manter o valor do serviço, como instalação, conserto e ajustes.

Já as atividades de apoio são subdivididas em:

- **Infraestrutura da empresa** – estão pautadas em atividades incluindo planejamento, gerência geral, qualidade, jurídico, ambiental e questões governamentais;
- **Gerência de recursos humanos** – é compreendida por ações voltadas ao recrutamento, seleção, treinamento e desenvolvimento de pessoal em toda esfera da empresa;
- **Desenvolvimento e tecnologia** – a tecnologia está presente na maioria das atividades da empresa, seja nos sistemas, no maquinário utilizado, ou no *know how* empregado no desenvolvimento do produto. Ele consiste num agrupamento de ações que busquem melhorias para aperfeiçoamento do produto;
- **Aquisição** – refere-se à função de compras que respalda atividades usadas na cadeia de valor da própria empresa como bens duráveis, máquinas e insumos para produção de produtos.

O objetivo da Cadeia de Valor é permitir a empresa analisar as atividades que podem gerar valor e vantagem competitiva. Para Porter (1990) a compreensão da estrutura da indústria e da análise dos concorrentes é o foco da estratégia competitiva, transformar essa compreensão em vantagem frente aos concorrentes é o alvo da vantagem competitiva. Minoto (2003) considera que a análise detalhada da cadeia de valor permite a seleção das atividades estratégicas que se executadas

com menor valor ou de forma mais adequada geram vantagem competitiva frente aos concorrentes.

Christopher (2002) relata que o sucesso do processo é obtido uma vez que o prazo no recebimento, expedição e fabricação de um produto se iguala ao ciclo de pedido, tempo que o cliente está disposto a esperar pela mercadoria. A tecnologia de informação é fator crucial na tarefa de se cumprir os objetivos acima, gerando assim valor ao cliente. Para Hitt (2005) a cadeia de valor é um modelo utilizado pela empresa a fim de entender seus custos e a maneira como deve ser implementada sua estratégia comercial.

Considerando a importância do estudo da cadeia de valor, o trabalho procura mostrar como as interações das atividades mencionadas se relaciona com o objetivo geral proposto pelo estudo.

2.10 Principais vantagens e limitações do uso da RFID descrita na literatura

Simchi-Levi *et al.* (2010) apresentam algumas vantagens com o uso da *RFID*, citados abaixo:

- Visibilidade do estoque (possibilidade de rastrear eficientemente o estoque em todas as unidades da empresa);
- Eficiência da mão de obra – ela reduz o tempo do inventário diminuindo assim a necessidade de intervenção humana;
- Aperfeiçoamento do atendimento de pedidos – um melhor uso das estruturas das docas de recebimento e expedição dos centros de distribuição é possível com o uso da *RFID*.

Severo Filho (2006) salienta como vantagem:

- Leitura das informações dos produtos sem necessidade de contato e visualização da etiqueta.

Já para a Revista Holística (2006) a *RFID* sinaliza como vantagem:

- Redução da intervenção Humana a quase zero, com diminuição de equipamentos e softwares;
- Dificuldade da falsificação de informações;
- Resistência das etiquetas e maior vida útil;
- Diminuição de roubos.

ILIE-ZUDOR et e al (2006) relatam que o uso da *RFID* reduz o controle de estoque, custos de provisão e também custos de garantia de processamento de sinistros. Kaur et e al (2011) relatam que a *RFID* pode ser lido simultaneamente com vários outros produtos, a etiqueta é menos sensível a condições adversas como pó, danos de produtos químicos, maior volume de informação pode ser inserido aumentando a velocidade de transações e diminuindo erros nos inventários.

Segundo a Revista Holística (2006) o uso da *RFID* ainda é proibitivo em produto de baixo custo devido ao alto valor da etiqueta passiva. Existem risco de adulteração e reprogramação das *tags* e alto investimento em *software* e em pontos de controle. Para Turban (2010) o custo pode ser uma limitação para o uso do *RFID* em empresas de pequeno porte, pelo menos por enquanto. Existe ainda interferência atmosférica e alcance da abrangência do sinal que hoje se limita entre nove e quinze metros.

Para Lara *et al.* (2004), de acordo com estudo elaborado pela ERC Brasil em 2003, 10% do empresariado brasileiro não conhecia a tecnologia de *RFID* e 70% que ela estava ainda em estágio embrionário. Os varejistas apontaram como áreas de ação prioritárias a quebras/roubos, gerenciamento do depósito e dos estoques. Para o autor os resultados do estudo demonstraram que o cenário para o uso do *RFID* no Brasil ainda era nebuloso, gerando dúvidas e incertezas.

Feng *et al.* (2005) salientam a restrição dos sistemas de *RFID* em relação ao rastreamento das etiquetas e que é preciso analisar a limitação que o sistema impõe

quando da definição do padrão de segurança. Para Jung *et al.* (2007) o sistema de *RFID* serve para localizar itens, mas apresenta alto custo, e existem sim limitações para a tecnologia. Ele relata a dificuldade de penetração em ambientes de metal ou líquidos, para o sucesso toda a cadeia deve necessitar e implementar a tecnologia.

Ahson *et al.* (2008) relatam que os problemas da *RFID* podem ser divididos em três categorias, tecnologia, ética e privacidade e segurança. Segundo Kaur *et al.* (2011) a tecnologia apresenta algumas limitações que devem ser tratadas tais como:

- Padronização – existe muita liberdade na escolha das etiquetas e do formato de informações inseridas pelas empresas, no entanto essa falta de padronização gera muitos conflitos quando as informações são tramitadas entre parceiros;
- Possibilidade de colisão de dados, gerada pela leitura automática de várias etiquetas ao mesmo tempo;
- O tipo de frequência utilizada pode ser um fator impeditivo na transmissão de dados, o mundo opera em três diferentes frequências, mesmo que esse padrão venha sendo buscado é ainda fator dificultador;
- Defeito de fabricação das *tags*, entre 20 e 30% da *tags* utilizadas em pilotos apresenta defeito;
- Danos nas etiquetas durante sua utilização;
- Rápida obsolescência da tecnologia e equipamentos;
- Possíveis ataques de vírus, estudos feitos pela Vrije Universidade de Amsterdam, abordam essa possibilidade.

2.11 Resultado do uso da *RFID* na literatura

Para Cavallini (2008), a Prada mostrou que sua intenção é ir além do designer de seus produtos, em sua loja em *New York* ao entrar, seus clientes são identificados por meio de seu cartão fidelidade que contém o *RFID*. Com ele é possível reconhecer o consumidor pelas suas preferências indicando ao mesmo, produtos e novidades, solicitando inclusive atendimento ao vendedor de sua preferência. Cada peça contém uma etiqueta de *RFID* que aciona vídeos, permitindo ao cliente

visualizá-las antes mesmo de experimentá-las. Dessa forma a *RFID* possibilita uma nova experiência de compras aos clientes da Prada, diferenciando-a de outras marcas.

Segundo Turban (2008), a *Circuit City*, empresa do varejo especializada em produtos de tecnologia de informação, está incluindo a *RFID* nos cartões fidelidade de seus clientes. O intuito é de que ao chegarem às lojas os clientes possam ser identificados. Dessa forma os cupons de desconto oferecidos, serão direcionados a produtos que o consumidor pesquisou anteriormente no site da empresa. Ainda segundo o autor, a tecnologia é utilizada para rastrear pessoas; em escolas japonesas a *RFID* controla a entrada e saída de alunos e no parque de diversão *Legoland* na Dinamarca a combinação de *RFID* e *Wi-fi* rastreia crianças.

Fitzsimmons *et al.* (2010) relatam que em casas noturnas de Roterdã e Barcelona, etiquetas *RFID* implantadas em clientes Vips são utilizadas para pagamento de serviços utilizados em seu interior. Ele ainda relata que em 1998 foi emitido o primeiro passaporte contendo uma etiqueta de *RFID* na Malásia e que passes de transportes contendo *RFID* foram introduzidos em Paris em 1995 e hoje são utilizados em toda Europa.

O'BRIEN; MARAKAS, (2010) mencionam que a *Kimberly-Clark* expressa a importância da informação em tempo real como diferencial de integração da cadeia de suprimentos de seus produtos e seus processos de promoção. A *RFID* ajudou a empresa no aumento de seu faturamento, isso porque 55% dos displays promocionais puderam ser disponibilizados nas prateleiras a fim de cumprir os prazos das promoções criadas pela empresa. Com a tecnologia o controle diário pode ser feito, elevando assim o nível de acuracidade das informações.

Ainda segundo o autor, a empresa *Daisy Brands* de queijos cottages, relata que o uso da *RFID* tem sido uma benção, pois com ela conseguem gerenciar o fluxo de seus produtos perecíveis. A *RFID* ajuda também a outros clientes da *Daisy Brands* a gerenciar melhor seus pedidos junto à empresa e garante que promoções sejam cumpridas dentro dos prazos estabelecidas pelo seu departamento de marketing.

Segundo estudo do *RFID Journal*, para melhorar o rastreamento de embalagens retornáveis a *JAIF* (*internacional Joint Automotive Industry Forum*) criou um conjunto de regras para padronizar o envio das mercadorias em embalagens retornáveis que deverão utilizar a etiqueta de *RFID* a partir de 2011. Fazem parte da *JAIF*, a norte-americana *Automotive Industry Action Group* (*AIAG*), a europeia *Odette International*, a japonesa *Japan Automotive Manufacturers Association* (*JAMA*) e a *Japan Auto Parts Industry Association* (*JAPIA*). Essa ação visa dar maior controle do processo tendo em vista o alto custo de algumas embalagens que tramitam entre os fornecedores das montadoras que são geralmente os mesmos. Esse mesmo estudo aponta ganhos obtidos pela *BMW*; pois com a grande variedade de modelos sendo produzidos na mesma linha de montagem, um cuidado redobrado é exigido para que cada carro saia conforme as configurações estipuladas pelo consumidor.

Em 2005 foi realizado um piloto para analisar a aplicação da tecnologia sob o ponto de vista da realidade brasileira. Esse piloto contou com a participação da *Procter e Gamber*, Grupo Pão de Açúcar, *Cheep pallets*, *Gillete* e *Accenture*. O piloto foi desenvolvido nas plantas das empresas parceiras localizadas a margem da via Anhangüera, utilizando 1000 palletes da empresa *Cheep* com *tags* de *RFID* instalados.

A figura 4 mostra a localização das plantas e o CD de distribuição.

Figura 4 – localização das plantas e o CD de distribuição



Fonte: P&G 2005

Os pallets etiquetados seguiam das fábricas da Gillete e P&G para os centros de distribuição do grupo pão de açúcar. Nas docas foram instalados portais de leituras que capturavam informações das etiquetas instaladas nos palletes. Segundo o estudo, depois de dois meses de testes foram obtidos os seguintes resultados dessa operação:

- Redução de 10% nos índices de ruptura nos centros de distribuição do varejo e do fabricante;
- Aumento de 3% a 12% na produtividade da força de trabalho;
- Redução de 18% a 26% nas perdas de inventário;
- Redução de 10% no custo de manutenção de estoques;
- Redução de 2% a 5% nos retornos;
- Redução de 10% no nível dos estoques;
- Redução de 10% nos itens de baixo giro.

Segundo estudo do *RFID Journal* (2013) a Unilever desenvolveu uma ação de marketing junto ao seu público consumidor proporcionando uma nova experiência de compra. Pioneira no uso da *RFID* no Brasil a empresa apelidou o programa de “*Near Food Communication* (Comunicação com a “Comida” Próxima), numa alusão a *Near Field Communication* (*NFC* ou Comunicação de Alcance Próximo)”.

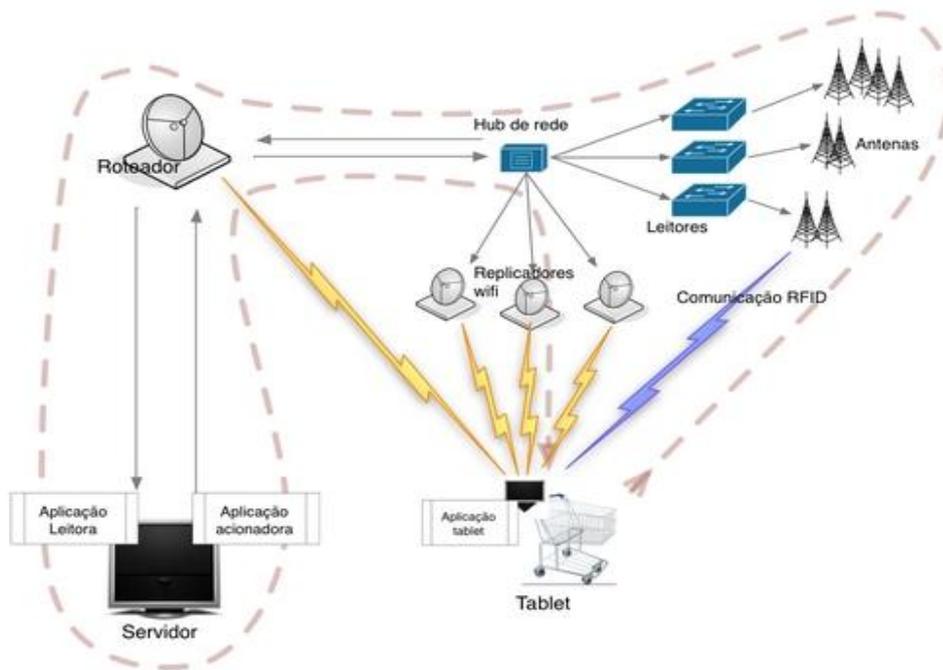
A campanha se concentrou em apenas um ponto comercial de público das classes A e B, localizado na loja do pão de açúcar no shopping Iguatemi em São Paulo. Somente no primeiro mês houve um crescimento de 68% no consumo e mais de 40 mil pessoas usaram um carrinho inteligente para fazer suas compras e consumir o produto de uma maneira diferenciada.

De acordo com Fernando Kahane, gerente de marketing de *Hellmann's*, a marca é a primeira a oferecer uma experiência na qual a gôndola conversa com o carrinho e oferece receitas com os itens escolhidos pelo cliente. Essa ação se mostra útil ao consumidor porque proporciona uma maneira inovadora de consumo, com informações direcionadas, que facilitam seu deslocamento dentro do supermercado e sugerem produtos que compõem a receita sugerida pelo tablet fixo ao carrinho de compras. Segundo análise da empresa, o consumidor toma 70% das decisões são tomadas diretas no ponto de venda. Com o uso da tecnologia ele pode levar para

casa produtos certos para as receitas sugeridas, inovando o cardápio agilizando seu deslocamento dentro do supermercado.

A figura abaixo demonstra a operação realizada pela *Hellmann's*:

Figura 5 - Esquema de funcionamento do sistema *RFID* montado no supermercado Pão de Açúcar, em São Paulo, para a campanha da *Hellmann's*.



Fonte: Rfid Journal Brasil 2013

De acordo com a figura nota-se o funcionamento seguindo as seguintes etapas:

A infraestrutura foi composta por leitores e antenas de *RFID*, juntamente com *tablets* acoplados aos carrinhos de compra e um servidor com banco de dados específicos para a campanha, roteadores e internet 3G.

Ao colocar a maionese *Hellmann's* no carrinho a etiqueta transmitia a informação às antenas que sugeriam receitas por meio do tablete aos consumidores durante seu período de compras no supermercado.

Segundo Brisa Vicente, diretora da agência de Marketing que desenvolveu a campanha, na aplicação o carrinho especial, como foi chamado, era equipado com o leitor de *RFID*. Ao passar por uma gôndola que havia uma etiqueta acoplada em uma maionese *Hellmann's* o mesmo acionava no *tablet* uma receita que combinava

os ingredientes disponíveis na gôndola. O *tablet* sugeria também um mapa onde poderiam ser encontrados todos os produtos para as receitas e o cliente poderia enviar a receita por e-mail.

A ação permitiu crescimento de vendas, uma nova experiência de compras atrelada a tecnologia de radiofrequência.

3 METODOLOGIA

Nesse capítulo é apresentada a metodologia do estudo que tem por fim demonstrar os instrumentos que foram usados para coleta de dados e seu respectivo tratamento. Segundo Ciribelli (2003) a metodologia é um conjunto de diretrizes que formam uma visão concreta do todo.

3.1 Caracterização da pesquisa

Quanto à abordagem a pesquisa será um estudo de caso de natureza qualitativa. Segundo Collins (1996) o estudo está focado na experiência vivida, a partir de observações, procura descobrir as tendências e o porquê das coisas. A coleta de dados foi feita por meio de uma entrevista semi-estruturada com uso de um roteiro. A interpretação dos dados foi feita mediante análise de conteúdo do material coletado.

Benbasat *et al.* (1987), diz que o estudo de caso é fundamental para o conhecimento de uma situação e posteriormente inspirar teoria sobre ela. Para Yin (2002), o estudo de caso é utilizado em situações nas quais o pesquisador não detém controle e em temas que são atuais. Com o uso desse método informações mais profundas e próximas da realidade podem ser obtidas.

Quanto à abordagem a pesquisa foi qualitativa, que para Collins (1996) está focada na experiência vivida, a partir de observações, procura descobrir as tendências e o porquê das coisas.

Segundo Patton (1980) e Glazier et e al (1992), na pesquisa qualitativa os dados são adquiridos por meio de descrições detalhadas, comportamentos; relatos de pessoas a respeito de experiências; reprodução de entrevistas; dados esses com grande riqueza de detalhes da convivência do indivíduo na instituição.

O tema da dissertação apresenta novas formas de utilização da tecnologia que vem sendo descobertas e usadas pelas empresas, por isso a escolha do tipo de pesquisa, estudo de caso.

O estudo teve por interesse identificar as dificuldades e vantagens, limitações e resultados do uso da *RFID* e do código de barras na organização. Foi realizada uma análise da Tambasa atacadista que utiliza a ferramenta. A coleta de dados foi feita a partir de entrevista semi-estruturada com uso de um roteiro. A interpretação dos dados foi feita mediante análise de conteúdo do material coletado.

3.2 Procedimentos metodológicos

A Tambasa atacadista é foco do estudo em questão. A empresa é a 3ª maior atacadista do Brasil. A matriz está localizada no Ceasa em Contagem e atende junto com suas filiais a toda esfera nacional em produtos de armário, construção civil e eletrodomésticos.

3.2.1 Unidade de análise e unidade de observação

A unidade de análise escolhida foi à matriz sediada no Ceasa em Contagem – MG. Dada à complexidade da operação a empresa será melhor detalhada no próximo capítulo.

A unidade de observação foi composta por seis pessoas, foram escolhidos o gerente de logística responsável pelo desenvolvimento de todas as metas que envolvem a operação de armazenagem e distribuição, o gerente do armazém por ser responsável pelas operações de recebimento e expedição, e dois colaboradores envolvidos em atividades ligadas a operação.

Atendendo as variáveis da cadeia de valor de Porter foram estudados um fornecedor F que usa a tecnologia de *RF* e um cliente que conhece a ferramenta e por isso pode analisar os benefícios e limitações advindo do uso do *RF* na Tambasa.

3.2.2 Método para coleta das informações

Para a coleta de informações, foi utilizada a entrevista semi-estruturada, a partir de um roteiro pré-elaborado. Para Trivinos (1987) a entrevista semi-estruturada é caracterizada por questionamentos básicos baseados em teorias e hipóteses que se relacionam com o tema da pesquisa proposta. Money (2005) salienta que nesse tipo de entrevista o pesquisador tem uma maior liberdade de participar do processo, aprofundando seu questionamento e obtendo mais informações do que teria utilizando outro método.

3.2.3 Roteiro para entrevista semi-estruturada

As seguintes perguntas foram elaboradas para a entrevista semi-estruturada selecionadas de acordo com os objetivos específicos. A correspondência entre as questões e os objetivos está expressa no quadro 4:

QUADRO 4- Roteiro de Entrevista

<p>Caracterizar o código de barras e a RF e dentro da empresa estudada.</p> <p>1. Em sua visão, quais são os principais objetivos da RF e do código de barras na Tambasa?</p> <p>2. Como a implantação do código de barras e da RF mudou a rotina da sua área?</p>
<p>Levantar as principais dificuldades para implantação desta tecnologia na organização estudada.</p> <p>3. Quais as principais dificuldades na implantação desta tecnologia?</p> <p>4. Quais as principais mudanças na sua área com a implantação do sistema?</p>
<p>Analisar as principais vantagens desta tecnologia uma vez implementada na organização estudada.</p> <p>5. Quais as principais vantagens do código de barras e da RF?</p>
<p>Verificar as principais limitações desta tecnologia após a sua implementação na organização estudada.</p>

6. Quais as principais limitações do código de barras e da *RF* em sua área?

Identificar os principais resultados obtidos com a implantação do código de barras e da *RF*.

7. Quais foram os principais resultados obtidos com o código de barras e a *RF*?

Fonte: Elaborado pelo autora, 2014

3.2.4 Tratamento das informações

Para o tratamento das informações foi utilizada a análise de conteúdo, essa metodologia busca uma interpretação mais clara do texto, eliminando assim possíveis deduções.

Para Cooper:

A análise de conteúdo mede o conteúdo semântico ou o aspecto o que, da mensagem. Sua amplitude faz dela uma ferramenta flexível e vasta que pode ser usada como uma metodologia ou como uma técnica para um problema específico. (COOPER, 2003 p.346)

Para Money (2005) a análise de conteúdo busca seus dados por meio da forma escrita e por meio da observação, ela usualmente é utilizada no entendimento de textos advindos de entrevistas. O pesquisador por meio da análise da frequência das palavras apresentadas no texto pode identificar o conteúdo presente na entrevista.

4 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

4.1 Histórico

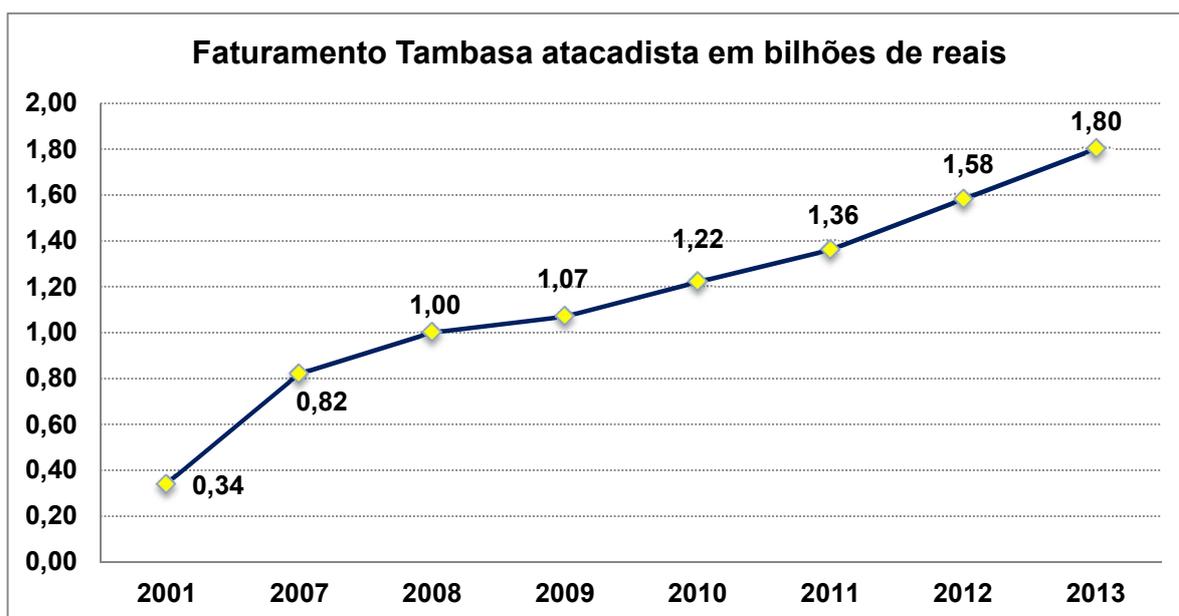
A Tambasa Atacadista foi fundada em 1949 na cidade de Ponte Nova por Miguel Bartolomeu que viu uma grande oportunidade de crescimento, a possibilidade de transferir a empresa para a capital mineira em 1969.

Em Belo Horizonte sua atuação se estendia a outros estados, criando a necessidade de expansão de sua sede que já ficara incapaz de atender a demanda.

Dessa forma a Tambasa inaugura em 1990 sua nova sede na cidade de Contagem às margens da BR 040 próximo ao Ceasa, estrategicamente localizada permitindo o escoamento com mais rapidez ao seu cliente. Em 2001 o crescimento da empresa exigiu mais uma expansão, agora seu galpão contava com 14 metros localizados em uma área de 230.000 metros quadrados, com 33.000 metros quadrados de área construída, é constituída a nova sede da Tambasa Atacadista.

Conforme gráfico 1 demonstrado é possível analisar o crescimento da organização nos últimos 13 anos.

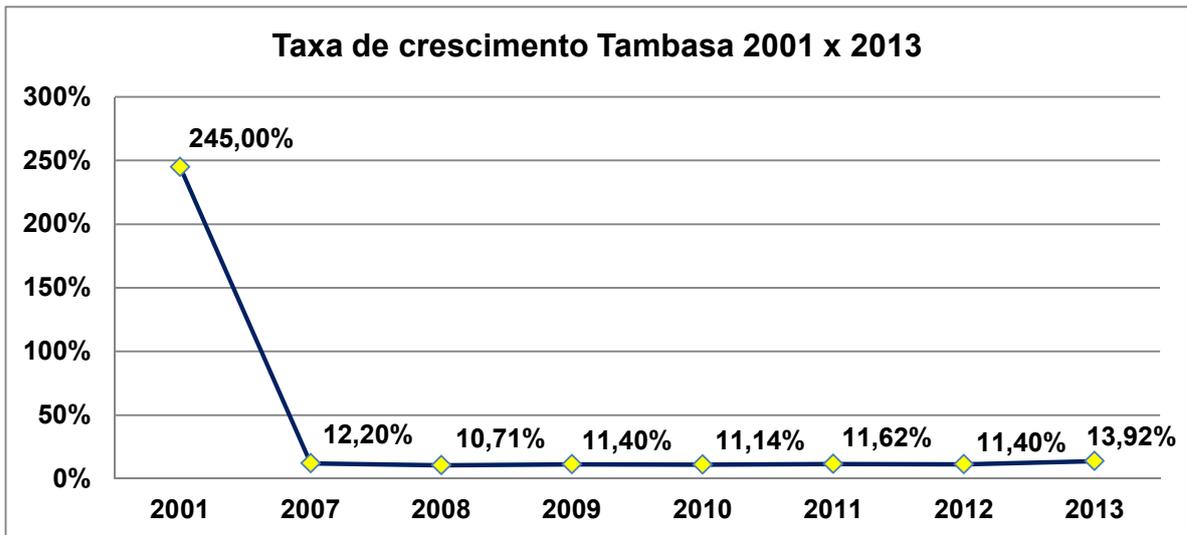
Gráfico 1: Faturamento da Tambasa e previsão para 2013



Fonte: Adaptado pelo autora – Jornal Diário do Comércio 2013

Uma ampliação é feita em 2005 objetivando atender de melhor forma o cliente que exige menor lead time no ciclo do pedido, maior produtividade da estrutura atrelada a informatização de todos os processos que envolvem o momento da venda à entrega do produto.

Gráfico1: Taxas de crescimento da Tambasa e previsão para 2013



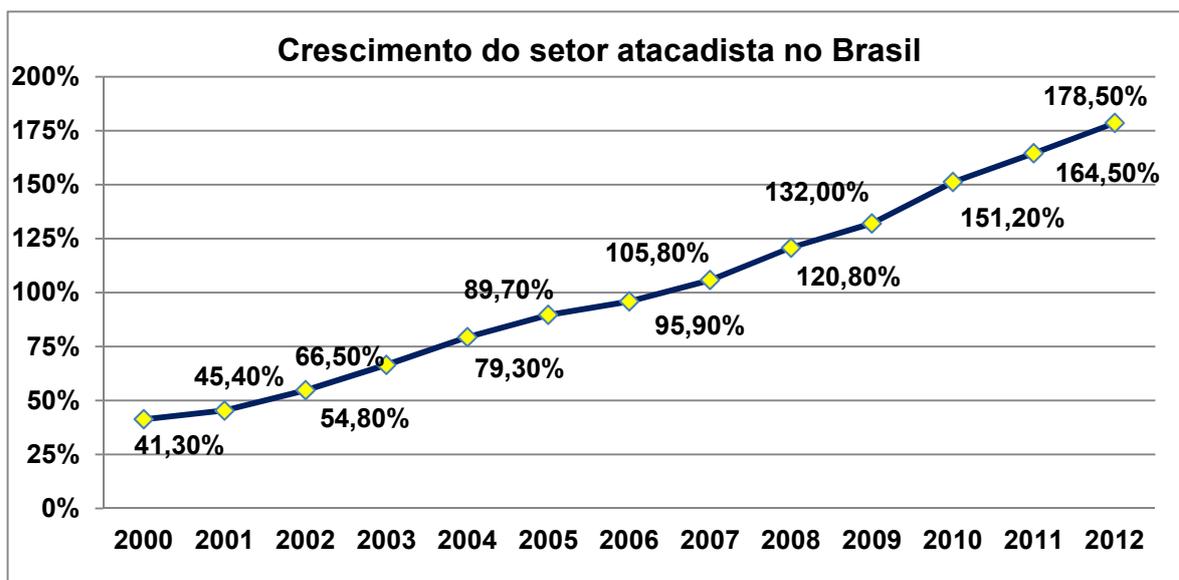
Fonte. Adaptado pela autora – Jornal Diário do Comércio 2013

Dado o implemento de novas tecnologias e sistemas de informação a Tambasa alcançou o primeiro lugar no ranking de atacados ligados a construção civil no Brasil em 2013.

Segundo a ABAD (associação de abastecimento e distribuição), o segmento atacadista representa cerca de 4% do PIB (Produto Interno Bruto). A ABAD elabora um Ranking denominado ABAD Nielsen e, segundo esse estudo, o segmento atacadista cresceu 2,5% em 2012 e teve faturamento de 178 bilhões de reais. Minas Gerais de encontra no ranking somente atrás de São Paulo, e oito das maiores empresas do segmento são mineiras. A Tambasa Atacadista se encontra em 3º lugar com faturamento de 1,58 bilhões com atuação forte no segmento de construção civil.

O gráfico abaixo 3 apresenta o crescimento do setor atacadista no Brasil de 2000 a 2012, segundos dados da ABAD.

Gráfico 3: Crescimento Setor Atacadista no Brasil de 2000 a 2012



Fonte: Adaptado pela autora – ABAD 2013

Tendo em vista esse cenário positivo e propósito de manter sua posição no mercado e a fim de atender tal demanda, em 2013 foram investidos 60 milhões de reais em uma nova ampliação aumentando sua capacidade de estocagem de materiais.

Em 2014 entrou em operação um novo galpão totalmente automatizado com um pé direito de 23 metros. Para isso um robô foi adquirido da empresa alemã *Schaefer* especializada em grandes projetos de armazenagem a fim de se automatizar operações de *picking* aumentando assim a produtividade. No Brasil a Tambasa é um dos primeiros atacadistas a possuir uma estrutura de armazenagem tão moderna capaz de diminuir erros e aumentar consideravelmente a produtividade da operação. Segundo entrevista do Diretor Comercial da organização Alberto Portugal Milward Azevedo ao Jornal diário do Comércio (2013), após a compra de um terreno ao lado da sede atual de 110 mil metros a área total construída da empresa passou a 330 mil metros quadrados, com 23 metros a capacidade foi dobrada e nove mil itens são movimentados totalmente de forma automatizada. Conforme dados apresentados no gráfico com esse investimento se espera um crescimento da ordem de 13,2% totalizando 1.8 bilhões de reais.

4.2 Filosofia empresarial

A empresa pauta sua filosofia nas pessoas, de acordo com ela seu sucesso advém da sinergia entre clientes, fornecedores, sua força de vendas com seus representantes e sua equipe de colaboradores.

A Tambasa prima por outros sinônimos de sucesso como:

- **Reciclar** – Colaboradores que estão na organização a mais de 20 anos continuam inovando com alto índice de produtividade
- **Novidade** – Os funcionários estão sempre sob observação a fim de que seu perfil seja aproveitado em novas funções
- **Portas abertas** – essa filosofia busca dar abertura a todo nível da empresa em opinar e participar com ideias sobre seus processos permitindo maior envolvimento e sugestões das áreas envolvidas diretamente nas operações.

Esses valores levam a empresa a perceber que mesmo com toda a automatização e informatização de processos, o capital humano é importante para continuidade de seus negócios, por isso treinamentos estão disponíveis para seus colaboradores. O recrutamento interno é feito visando aproveitamento da mão de obra que faz parte da organização.

4.3 Informatização da força de venda

Com o advento da tecnologia o cliente deseja ter acesso em tempo real ao produto, estoque e prazo de entrega, para isso a força de vendas está equipada com tecnologia que permite acesso as informações da empresa. Com o uso do *palmtop* os representantes acessam ao estoque, podendo exibir ao cliente, foto do produto, tipos de embalagens utilizadas, condições de pagamento, nome do fornecedor e prazo de entrega.

A transferência de dados é feita entre sistemas evitando erros ao transmitir o pedido permitindo ao representante atualizar automaticamente dados como limite de crédito disponível ao cliente, status do atendimento do pedido, promoções vigentes,

comunicados da empresa e de fornecedores dentre outros. A automação de todos os processos desde a compra, armazenagem, venda e distribuição é essencial ao segmento que cresce a cada ano, é decorrência de uma economia mais estabilizada que possibilita maior poder de compra ao consumidor final. A presença do vendedor portando essa tecnologia, reforça a marca e a presença da empresa no mercado proporcionando maior volume de vendas com menor índice de erros em seus processos.

4.4 Histórico da Rádio frequência na Tambasa

Atento às novas tecnologias a empresa está constantemente inovando seus processos e incorporando o que existe de mais moderno para automação de sua operação. Com essa atitude melhoras significativas são sentidas na cadeia de suprimentos, com o uso do *EDI*, o estoque se torna claro aos fornecedores. Ele possibilita envio automático da ordem de compra para os fabricantes, gerando economia com processos e garantia de que o material esteja disponível para atendimento da necessidade do cliente.

A Tambasa Atacadista foi uma das pioneiras em utilizar a radiofrequência em sua operação. Há mais de 10 anos ela introduziu a ferramenta que a tem ajudado a manter sua posição no mercado atacadista. Com mais de 17000 itens, o armazenamento de produtos de uma empresa exige o uso de tecnologias e ferramentas que possam diminuir o erro nas operações ligadas ao recebimento, conferência, endereçamento, movimentação, estocagem e expedição.

O uso do laser e da radiofrequência permite colocar e acompanhar os produtos desde sua chegada às docas de recebimento até sua expedição ao cliente. Quando a mercadoria dá entrada no CD, o operador faz a leitura do código de barras com o leitor e o mesmo indica a melhor posição de estocagem na estrutura porta-*pallet*, tendo em vista o percurso mais econômico, dessa forma o uso de recursos como empilhadeiras e transpaleteiras são otimizadas. Por meio do coletor de radiofrequência a entrada do produto é confirmada, permitindo ao *WMS* gerenciar

todas as operações que envolvem o produto durante o tempo de permanência no armazém.

O *WMS* gera uma série de atividades que são enviadas ao operador pelo coletor evitando o uso maciço de papéis. A política da empresa é de atender o consumidor num raio de 100 km em até 24 horas, essa estratégia é um diferencial da empresa junto aos seus concorrentes, mas para que ela aconteça flexibilidade deve ser requisito em seus processos. Dessa forma caso uma carga tenha prioridade em relação à outra, o sistema gera nova ordem de trabalho ao operador que com o coletor de radiofrequência pode ter acesso imediato melhorando consideravelmente a comunicação e aumentando a produtividade, atendendo assim os requisitos criados para o mercado.

Com a nova aquisição do translevador juntamente com o *miniload* será possível fazer o *picking* das mercadorias num processo totalmente automatizado atrelado a radiofrequência. O *miniload* movimentará no principio da operação aproximadamente 135 mil contentores dobrando a capacidade de separação e levando a operação a 99% de assertividade, pois a leitura, a medição e pesagem serão feitas totalmente via sistema.

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A presente pesquisa de campo foi realizada por meio de entrevista semi-estruturada com quatro colaboradores da Tambasa Atacadista, um cliente e um fornecedor. O alvo da pesquisa foi analisar as dificuldades, vantagens, limitações e resultados. Para isso foram utilizados os componentes da cadeia de valor Porter (1985): Logística interna, Operações, e Logística externa, foram avaliadas a influência da rádiofrequência e do código de barras nessas áreas. Para melhor compressão, os dados foram apresentados seguindo a ordem da cadeia de valor de Porter (1985): Logística interna, Operações, Logística externa, fornecedores e clientes.

Fizeram parte da pesquisa quatro funcionários da Tambasa Atacadista que desempenham funções estratégicas, sendo um da logística interna, denominado LI, dois colaboradores da operação, denominados OP1 e OP2 e outro funcionário da logística externa, nominado como LE. Ainda foram entrevistados um fornecedor e um cliente da Tambasa Atacadista, eles foram denominados de F e C.

O objetivo do estudo foi investigar as principais vantagens e desvantagens do código de barras e da *RF* na Tambasa Atacadista. Para tanto foi utilizada uma pesquisa qualitativa, onde se buscou verificar a resposta pela análise do conteúdo consoante explicação feita no capítulo três, referente à metodologia.

5.1 Caracterização do código de barras e da RF na Tambasa Atacadista

A caracterização do código de barras e da *RF* é de suma importância para contextualizar e entender o funcionamento da Rádiofrequência neste estudo de caso. Conforme citado no texto a logística interna é responsável por atividades relacionadas ao recebimento, expedição e armazenagem que exigem um rigoroso controle.

Abaixo a colocação do colaborador da logística interna:

LI: “Eliminação de tempos mortos, eliminação de erros, separação, conferência e carregamento. Aumento da produção e a qualidade dos processos (maior produtividade) e eliminou retrabalhos”.

De acordo com a afirmação do colaborador da logística interna, nota-se como as tecnologias diminuíram o tempo nas atividades ligadas a operação de armazenagem. A qualidade é destacada como item que por consequência diminui o a chance de erros nos processos gerando aumento de produtividade para a empresa e para os colaboradores que são comissionados por meio de indicadores de produtividade das atividades de separação conferência e carregamento de produtos das áreas de estocagem para o picking e posteriormente nos caminhões.

Para os colaboradores da operação outros benefícios podem advir da implementação do código de barras e da RF conforme segue:

OP1: “Com a *RF* conseguimos agilidade e assertividade nos processos, com ela aumentou-se a qualidade do trabalho”.

OP2: “Otimizar, dar confiabilidade e rastreabilidade dos processos, além da redução de custos com suprimentos como papel, toner, canetas etc.

Com a utilização da ferramenta os processos se tornam mais rápidos e precisos nos permitindo um melhor acompanhamento e desenvolvimento das áreas de controle de estoque, planejamento e controle logístico.

“Foi preciso reavaliar nossas ações e passamos a ter mais controle o que nos permitiu atuar mais agressivamente no foco dos problemas”.

O colaborador da operação destacou a *RF* como meio de asertividades dos processos. Tendo em vista o alto de volume de produtos movimentados no armazém durante os turnos de operação, o uso do coletor acaba por diminuir as chances de erros nas leituras dos códigos de barras dos produtos. Dessa forma aumenta-se a qualidade dos processos.

Uma redução de custo pode ser notada no processo com o uso das tecnologias uma vez que ao invés de se utilizar pranchetas com listas de pedidos para separação, passa-se a usar o coletor de dados. Esse processo diminui o uso de tintas, papel dentro outros itens que representam custos.

O funcionário destacou a possibilidade de ação em outras áreas que são parte da armazenagem como o controle de estoque, planejamento e controle. Com agilidade

de processos a empresa pode focar parte de seu esforço em planejamento que busca antecipar erros e gerar competitividade ao negócio.

Já o colaborador da logística externa demonstra uma preocupação mais voltada para a estratégia e custos.

LE: “Agilizar e controlar os processos produtivos, necessidade de novos procedimentos e processos que envolvem a tecnologia”.

A logística externa traz uma preocupação em sua fala a respeito da tecnologia envolvida nos procedimentos. Para implementação do código de barras em conjunto com a RF, um grande esforço de tecnologia de informação de ponto e equipe *full time* é necessária a fim de que o sistema não se torne um obstáculo aos procedimentos que dependem do mesmo. Dessa forma a empresa deve mantê-lo em sua estrutura um departamento exclusivo de Tecnologia de informação que atua 24 horas por dia e sete dias por semana a fim de que a estrutura não pare.

Para o fornecedor o monitoramento é um fator de grande relevância. Tendo em vista o grande volume de produtos que são recebidos pela Tambasa todos os dias se ater ao horário de recebimento é fundamental para que o fornecedor não incorra em multas e espera para o descarregamento do produto. Por isso monitorar o percurso desde o carregamento na origem até o destino final no cliente é estratégia destacada pelo mesmo.

F: Objetivo maior é ter a carga monitorada até o destino final, como estratégia de garantia de entrega ao cliente.

O cliente, no entanto entende que a tecnologia agiliza a entrega da mercadoria. Se a cadeia de suprimentos está interligada via tecnologia de informação é possível saber com precisão considerável os produtos que estão em trânsito para o cliente. Dessa forma o planejamento do recebimento de produtos com sua posterior realocação no estoque por parte do mesmo é facilitado diminuindo assim o *lead time* da operação.

C: “Ter uma operação mais produtiva, com um controle de estoque eficaz, agilizando assim, o processamento do pedido e posterior entrega do produto”.

A partir do exposto, as principais características do código de barras e da *RF* podem ser resumidas na tabela que segue:

Entrevistado	Principais citações da caracterização do código de barras e da <i>RF</i>
LI	"eliminação de erros."
OP1	"com ele aumentou a qualidade do trabalho."
OP2	"redução de custos com suprimentos como papel, toner, canetas."
LE	"agilizar e controlar os processos produtivos."
F	"objetivo maior é ter a carga monitorada até o destino final."
C	"controle de estoque eficaz, agilizando assim, na entrega do produto."

Tabela 1 - Principais citações da caracterização do código de barras e da *RF*

Fonte: Elaborada pela autora, 2013.

5.2 Principais dificuldades do código de barras e da *RF*

Em comparação aos fornecedores nesse quesito os colaboradores apontaram maiores dificuldades em suas análises.

Como toda tecnologia a adaptação aos novos processos demandam tempo, esforço e treinamento. O uso da *RF* demanda um conjunto de fatores, como as antenas que são fixadas no telhado do armazém que podem apresentar interferência, os coletores que demandam algum treinamento e atenção para transmissão de dados e toda a equipe que fica no *back office* para garantir o tramite e tratamento dos dados que são transmitidos em cada leitura. Nota-se também a instabilidade que o sistema apresenta gerando insegurança na equipe de operações do armazém.

Segue reprodução do relato da Logística interna:

LI: "Área física do depósito juntamente com o conjunto de suporte como antenas, *hub's*, servidores representa uma grande dificuldade em relação ao uso da *RF*". A instabilidade que o sistema demonstra a princípio e o medo da equipe em relação ao novo e treinamentos também geram grandes impedimentos.

Já a operação destacou como dificuldade a capacitação da equipe. A operação de armazenagem tem em seu quadro geralmente pessoal com baixo nível de instrução o que dificulta o uso de tecnologia diferenciada. Isso acaba por gerar resistência da equipe em utilizar o que é novo.

Para a operação foram registradas as seguintes dificuldades:

OP1: “Resistência e ajuste para chegar ao ponto desejado da operação logística”.

OP2: “A tecnologia exige capacitação que por sua vez exige o aperfeiçoamento e a necessidade de novos conhecimentos”.

A Logística externa traz uma visão mais focada em custos. Conforme relato da logística interna nota-se o a necessidade do uso de antenas, hubs, sistema operacional e equipe dedicada somente a operacionalização do sistema. Isso acaba por demandar alto investimento e custo alto até que a operação esteja completamente internalizada a equipe.

LE: “Custo elevado e aceitação do novo sistema pela equipe operacional”.

Pode-se notar por meio da visão do fornecedor que o treinamento se mostra como complicador no uso da *RF*. Como a tecnologia de *RF* ainda não é utilizada em larga escala e nem todos os fornecedores da Tambasa utilizam o código de barras é difícil uniformizar o conhecimento de todos os fornecedores que atendem a empresa.

F: Dificuldade de treinamento da equipe e alto custo da implantação do sistema.

O cliente acredita que a assistência técnica e o custo poderiam ser as principais dificuldades. Haja vista em Belo Horizonte a Tambasa ser uma das primeiras empresas a utilizar em grande parte de seus processos o código de barras e a *RF*, ficou a impressão de que por causa da demanda a região teria pouca oferta de assistência técnica gerando assim dificuldades na manutenção do sistema operacional.

C: “O custo elevado para a implantação e a dificuldade em se conseguir assistência técnica na região por se tratar de uma nova tecnologia”.

A tabela que segue demonstra sucintamente as principais dificuldades apresentadas.

Entrevistado	Principais dificuldades do código de barras e da RF
LI	"medo do novo processo e instabilidade do sistema no início".
OP1	"resistência e ajuste para chegar ao ponto".
OP2	"adaptação da equipe operacional ao uso da ferramenta".
LE	"custo de implementação da ferramenta".
F	"treinamento de toda equipe e custo de implantação"
C	"custo elevado e a dificuldade em se conseguir assistência técnica"

Tabela 2 - Principais dificuldades do código de barras e da RF

Fonte: Elaborada pela autora, 2013.

5.3 Principais vantagens do código de barras e da RF

Após a entrevista pode-se notar que as operações principalmente da logística interna, recebimento, expedição e armazenagem eram burocráticas, gastavam muito papel e eram sujeitas a muitos erros. Dessa forma identifica-se que as atividades ligadas à logística interna ganharam mais produtividade, agilidade, evitando muito retrabalho, gerado assim uma imagem positiva e aumento do nível de serviço ao cliente.

As seguintes vantagens foram relatadas pela logística interna:

LI: "Aumento da produtividade e qualidade, gerando satisfação tanto do operador quanto do cliente externo".

Os colaboradores ligados à operação descreveram vantagens ligadas à rapidez e segurança como fatores importantes ligados aos processos. Como o volume de itens movimentados é muito grande e a empresa expede volumes para todo o Brasil, ter um sistema que dê confiabilidade dá tranquilidade de que um bom trabalho é executado, gerando economia e possibilitando uma rastreabilidade dos produtos aumentando assim o nível de segurança e resposta ao cliente final.

OP1: "Com ele é possível ter uma melhor qualidade e velocidade nas rotinas".

OP2: "Otimização, confiabilidade, rastreabilidade e economia".

Já para a logística externa fatores como agilidade e rastreabilidade são pontos relevantes. A diminuição do *led time* da operação é ponto destacado pela equipe, com o coletor de código de barras é possível saber exatamente quem esteve envolvida na separação e carregamento do caminhão. Isso gera comprometimento entre a equipe que sabe quem executou cada tarefa do processo. Com um estoque de mais de dezesseis mil tipos de itens, poder rastreá-los é fator de competitividade para operação.

LE: "Controle, agilidade e rastreabilidade com ele é possível saber exatamente onde se localiza a carga, o colaborador envolvido na operação, diminuindo assim o lead time".

O fornecedor considera a sistematização da informação como fator fundamental de confiança dos participantes do processo. Com uma equipe e uma central dedicada a organização das informações é possível aumento da velocidade de resposta a clientes e fornecedores, diminuindo assim o tempo das operações e consequentemente o custo.

F: "Melhor organização das informações e credibilidade dos clientes e fornecedores".

Para o cliente houve uma significativa melhora nos erros de entrega. O uso do código de barras atrelado a *RF*, ao olhar do cliente final gerou diminuição de erros e tempo de entrega. Dessa forma o mesmo, pode ter um menor estoque pois a operação gera confiança de pedidos menores com prazos atendidos.

C: "O transporte tornou-se mais rápido e eficaz, diminuiu muito os erros da entrega do pedido".

A tabela que segue apresenta as principais dificuldades apresentadas.

Entrevistado	Principais vantagens do código de barras e da RF
LI	"aumento da produtividade".
OP1	"melhor velocidade nas rotinas".
OP2	"rastreabilidade e economia".

LE	"controle, agilidade".
F	"organização das informações e credibilidade dos fornecedores"
C	"transporte mais rápido e diminuiu erros"

Tabela 3 - Principais vantagens da RF
 Fonte: Elaborada pela autora, 2013

5.4 Principais limitações do código de barras e da RF

Qualquer tecnologia quando implementada apresenta algumas limitações devido a várias fatores concernente até mesmo a cultura da organização. O desafio da gestão é de adequar e fazer com que o processo seja o mais tranquilo possível e que a empresa possa estar preparada e amparada por um projeto de transição. A fala da logística interna traz à tona a falta de sintonia entre todos os fornecedores. Quando o fornecedor não apresenta o código de barras o processo de movimentação, estocagem e expedição devem ser feito via manual, atrasando o restante do processo que está automatizado. Muitas vezes os códigos de barras do produtos são ilegíveis, ou estão rasurados, ou sujos, isso inviabiliza e causa significativa demora no processo.

LI: "Nem todos os fornecedores tem código de barras ou são ilegíveis. Quando o sistema trava todos ficam parados".

No caso das operações a infraestrutura tecnológica perfaz a principal limitação. Para a automatização de várias operações se faz necessário uma infraestrutura que dê suporte as operações, essas dependem de outras ferramentas que nem sempre estão disponíveis e podem travar o processo num dado momento.

OP1: "As limitações estão associadas à estrutura, como antenas, banco de dados etc".

OP2: "Desenvolvimento de novas ferramentas de suporte a operação".

Para a logística externa a não abrangência do sistema aos processos globais da empresa demonstram ser uma dificuldade em relação à RF. A falta de parametrização de todas as operações da empresa é um fator que dificulta a operação. Nem todos os sistemas apresentam a mesma linguagem operacional. Como as trocas acontecem com vários departamentos, sejam de compras,

transporte ou armazenagem estar parametrizado se torna essencial para uma comunicação eficaz.

LE: “Algumas atividades estão fora da rádiofrequência e a linguagem do coletor (sistema operacional) ainda não é o Windows”.

Já o fornecedor admite que o custo de manutenção possa ser uma limitação da ferramenta. Dada a infinidade de fornecedores que abastecem a Tambasa nem todos apresentam estrutura financeira ou de ordem tecnológica. Isso perfaz uma dificuldade na hora de sistematizar processos. Pois treinamento para alinhamento de informações e sistemas se torna necessário e muitas das vezes isso torna a operação onerosa aos fornecedores.

“Limitação ligada à necessidade de treinamento de todos os envolvidos na nova tecnologia e custo de manutenção.”

O cliente vê os erros ainda como uma limitação que gera grandes transtornos no atendimento do cliente final. Mesmo com toda a tecnologia o cliente de longa data da empresa sente em suas compras alguns déficits em relação a operação de compra e expedição. Isso reforça

“Compro na Tambasa a mais de 30 anos de 15 em 15 dias, mas ainda recebemos mercadorias erradas e até mesmo em quantidades menores do que a pedida. Sei que nenhum sistema esta imune a erros, mais esperava mais preparação e resolução do problema o mais rápido possível. Porque quando a mercadoria esta errada gera um transtorno muito grande, pois ou devolvemos toda a entrega, ou ficamos com a mercadoria errada só pra não ficar sem as mercadorias necessitadas”.

A tabela que segue pode demonstrar sucintamente as principais limitações apresentadas.

Entrevistado	Principais limitações do código de barras e da RF
LI	"quando o sistema trava, todos ficam parados".
OP1	"as limitações estão associadas à estrutura, como antenas".
OP2	"desenvolvimento de novas ferramentas".
LE	"algumas atividades estão fora da rádio frequência".
F	"treinamento dos envolvidos na nova tecnologia e custo de manutenção"
C	"ainda recebemos mercadoria erradas e ate mesmo em quantidades menores"

Tabela 4 - Principais limitações do código de barras e da RF

Fonte: Elaborada pelo autor, 2013

5.5 Principais resultados do código de barras e da RF

Na opinião dos entrevistados os principais resultados obtidos estão voltados para diminuição do tempo e aumento da produtividade conforme se pode verificar abaixo:

Para os colaboradores da Logística interna o foco está na diminuição do desperdício de insumos como por exemplo, itens usados para controle da operação, aumento da produtividade advindo do menor tempo empregado em cada atividade e menor índice de retrabalho gerando maior qualidade dos processos.

LI: “Diminuição nos tempos de operação e aumento da qualidade evitando retrabalhos e desperdício”.

Convergente com a opinião da logística interna os colaboradores da operação a destacam a diminuição do *led time* das operações. Destacam a consolidação do aumento da produtividade que gera velocidade e confiança nas tarefas executadas

OP1: “Diminuição do tempo nos processos e melhoria da qualidade no trabalho”.

OP2: “Possibilidade de implementação de um processo de produtividade sólido, que por si só alavanca a produção, velocidade, assertividade e confiabilidade”.

Para o colaborador da logística externa os resultados obtidos giram em torno de um aumento significativo do controle das operações haja vista a empresa operar com quase vinte mil itens e cliente que demandam rapidez de entrega com custo diferenciado.

LE: “Maior produtividade e controle das operações, tendo em vista o alto mix de produtos da empresa e a alta diferenciação de clientes”.

Para o fornecedor a rapidez do *picking* representa um grande resultado advindo do uso do código de barras e da RF. Isso porque ao se separar os produtos no recebimento com mais agilidade é possível uma entrega mais ágil ao cliente gerando assim confiabilidade do fornecedor ao cliente final e conseqüente aumento no número de pedidos de compra.

“Diminuição de material, acuracidade do estoque, rapidez no picking e satisfação das partes envolvidas”.

O cliente diz que o aumento das vendas e aumento dos lucros deve resultar do uso da RF. Mesmo não utilizando a RF, o cliente acredita que as tecnologias possam agilizar o processo de entrega com isso ele pode dar garantias ao seu consumidor que os produtos estejam disponíveis em um menor prazo possível. Essa ação gera menor acúmulo de estoque que é como dinheiro parado nas empresas, possibilitando aumento de lucros ao empresário. Sendo novidade a tecnologia pode apresentar um alto custo que no entanto é suprimido pelo resultado de entrega final ao cliente.

“Não trabalho com o RF, mas acredito que por ser uma tecnologia nova, o custo de sua implantação e manutenção é elevado, porém em uma relação de custo/benefício, a RF se torna muito favorável, pois aprimora a logística de tal modo, que se consegue vender mais, entregar mais rápido e ter menos estoque parado, com isto aumentando os lucros e seus gastos são rapidamente recuperados”.

Assim verificam-se na tabela os principais resultados da ferramenta:

Entrevistado	Principais resultados do código de barras e da RF
LI	"diminuição nos tempos de operação".
OP1	"tempo e qualidade no trabalho".
OP2	"possibilidade de implementação de um processo de produtividade sólido".
LE	"controle das operações".
F	"rapidez no picking e satisfação das partes envolvidas."
C	"consegue-se vender mais, entregar mais rápido e ter menos estoque parado".

Tabela 5 – resultados da RF

Fonte: Elaborada pela autora, 2013.

Por meio desta entrevista foi identificado que os participantes da pesquisa entenderam que o real significado do código de barras e da *RF* é de fazer os processos de recebimento, armazenagem e expedição mais ágeis e com mais qualidade.

Além desses objetivos a implantação da *RF* proporcionou várias melhorias dos processos da logística interna de operações e externa conforme seguem:

- Diminuição significativa de consumo de papel, melhorando o tempo de conferência de todos os processos da operação.
- Rapidez no trânsito de informações, diminuindo assim o tempo de atendimento do pedido e melhorando a gestão de informação.

Essa melhoria, no entanto não se restringe à logística, mas a todos os departamentos da empresa, fornecedores e clientes, que percebem um melhor atendimento, menor tempo de carga e descarga e menor erro nas operações.

Os resultados citados ficam ainda mais evidentes se comparados as principais limitações dos sistemas versus os principais resultados obtidos após as entrevistas como demonstrados na tabela a seguir.

	Principais limitações do código de barras e da <i>RF</i>	Principais resultados do código de barras e da <i>RF</i>
LI	"Nem todos os fornecedores tem código de barras ou são ilegíveis. Quando o sistema trava todos ficam parados."	"Diminuição nos tempos de operação e aumento da qualidade no trabalho".
OP1	"As limitações estão associadas à estrutura, como antenas, banco de dados etc."	"Tempo e qualidade no trabalho".
OP2	"Desenvolvimento de novas ferramentas".	"Possibilidade de implementação de um processo de produtividade sólido, que por si só alavanca a produção, velocidade, assertividade e confiabilidade".
LE	"Algumas atividades estão fora da rádio frequência e a linguagem do coletor (sistema operacional) ainda não é o Windows".	"Maior produtividade e controle das operações".
F	"Treinamento dos envolvidos na nova tecnologia e custo de manutenção"	"Rapidez no picking e satisfação das partes envolvidas"

C	"ainda recebemos mercadoria erradas e ate mesmo em quantidades menores"	"Consegue-se vender mais, entregar mais rápido e ter menos estoque parado"
---	---	--

Tabela 6 - Principais citações da caracterização do código de barras e da RF.

Fonte: Elaborada pela autora, 2013.

A implantação da *RF* ainda é um processo que deve se perpetuar entre fornecedores e clientes para que todos possam sentir em suas operações internas os resultados advindos de seu uso. Desta forma pode-se dizer que a implantação do sistema da *RF* trouxe benefícios a todos os envolvidos, mas a operação da Tambasa foi a que obteve maiores resultados com seu uso.

Para melhor compreensão e comparação dos resultados foi elaborada uma tabela resumida com as principais colocações dos entrevistados apresentadas a seguir:

	Principais citações da caracterização do código de barras e da RF	Principais dificuldades do código de barras e da RF	Principais vantagens do código de barras e da RF	Principais limitações do código de barras e da RF	Principais resultados do código de barras da RF
LI	"Eliminação de tempos mortos, eliminação de erros, separação, conferência e carregamento."	"Áreas físicas, conjunto de suporte (antenas, hub's, servidores, etc.). Mão de obra, treinamento e medo do novo processo e instabilidade de sistema no início	"Aumento da produtividade e qualidade".	"Nem todos os fornecedores tem código de barras ou são ilegíveis. Quando o sistema trava todos ficam parados."	"Diminuição nos tempos de operação e aumento da qualidade no trabalho".
OP1	"Com o RF conseguimos agilidade e assertividade nos processos."	"Resistência e ajuste para chegar ao ponto".	"Com ele é possível ter uma melhor qualidade e velocidade nas rotinas".	"As limitações estão associadas à estrutura, como antenas, banco de dados etc."	"Tempo e qualidade no trabalho".
OP2	"Com a utilização da ferramenta, os processos se tornam mais rápidos e precisos."	"A maior dificuldade é a adaptação da equipe operacional ao uso da ferramenta".	"Otimização, confiabilidade, rastreabilidade e economia"	"Desenvolvimento de novas ferramentas".	"Possibilidade de implementação de um processo de produtividade sólido, que por si só alavanca a produção, velocidade, assertividade e confiabilidade".

LE	"Necessidade de novos procedimentos e processos que envolvem a tecnologia."	Custo e aceitação da equipe operacional	"controle, agilidade e rastreabilidade"	"Algumas atividades estão fora da rádio frequência e a linguagem do coletor (sistema operacional) ainda não é o Windows".	"Maior produtividade e controle das operações".
F	"Objetivo maior é ter a carga monitorada até o destino final."	"treinamento de toda equipe e custo de implantação"	"organização das informações e credibilidade dos fornecedores"	"Treinamento dos envolvidos na nova tecnologia e custo de manutenção"	"Rapidez no picking e satisfação das partes envolvidas"
C	"Controle de estoque eficaz, agilizando assim, na entrega do produto."	"custo elevado e a dificuldade em se conseguir assistência técnica"	"transporte mais rápido e diminuiu erros"	"ainda recebemos mercadoria erradas e ate mesmo em quantidades menores"	"Consegue-se vender mais, entregar mais rápido e ter menos estoque parado"

Tabela 7 - Principais citações da caracterização da RF

Fonte: Elaborada pela autora, 2013

5.6 Comparação entre os estudos apresentados e o estudo a Tambasa Atacadista.

A tecnologia de radiofrequência ainda está caminhando no Brasil e pouco a pouco a rede logística começa a notar os ganhos que podem ser obtidos com seu uso.

De acordo com Simchi-Levi et e al (2010) o uso da *RFID*, possibilita maior eficiência da mão de obra com menor tempo na rotina do colaborador a processos de inventário. O estudo na Tambasa ressalta a velocidade das rotinas possibilitando saber exatamente onde se localiza o colaborador envolvido em cada operação. Ainda segundo o autor a *RFID* apresenta o valor da alta visibilidade do estoque e sua rastreabilidade, já ILIE-ZUDOR et e al (2006) que o controle é mais eficiente com o uso da tecnologia. Por sua vez o estudo de caso afirma que é possível a rastreabilidade total da carga aumentando o controle e diminuição do lead time dos processos.

Turban (2010), Revista Holística (2006), Jung *et al.*(2007) falam que o custo representa um fator impeditivo de grande número de empresas e classes de produtos usufruírem do benefício da *RFID*. Os participantes da pesquisa relatam que

o custo é uma limitação para a manutenção e que novos sistemas precisam ser desenvolvidos para dar suporte ao uso da RF. Para o sucesso do processo investimento em treinamento é exigido para um bom uso da infraestrutura tecnológica, seja de hardware, software antenas e banco de dados.

O'BRIEN; MARAKAS, (2010), relatam que a tecnologia proporciona aumento da acuracidade dos estoques juntamente com maior controle. O projeto piloto realizado pela *Procter e Glamber*, Grupo Pão de Açúcar, *Cheep* palletes, Gillete e Accenture em 2005 apresentam aumento de 3% a 12% na produtividade da força de trabalho e redução de 18% a 26% nas perdas de inventário juntamente com redução de 10% no nível dos estoques. O estudo de caso apresenta como principais resultados a maior produtividade, redução dos estoques, aumento da velocidade da operação de separação de produtos e diminuição de retrabalho.

Dessa forma pode-se notar a relação da literatura com o estudo caso em que a tecnologia de *RFID*, demonstra ser positiva em alguns aspectos, mas apresenta limitações que impedem seu uso na totalidade desejada.

6 CONCLUSÕES, LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES DE NOVAS PESQUISAS.

O objeto de estudo visto nessa pesquisa foi à análise da do código de barras e da radiofrequência na Tambasa Atacadista.

Optou-se por realizar a pesquisa tendo como arcabouço teórico o modelo da cadeia de valor de Porter. Dessa forma foi realizado um estudo de caso metuculoso sobre a importância da radiofrequência para a empresa estudada.

A adoção de novas tecnologias traz vantagens competitivas à organização e uma significativa melhora dos processos.

Na caracterização do código de barras e da radiofrequência constatou-se menor tempo foi empregado nos processos, eliminando erros e retrabalho. Parte dos colaboradores acredita que um aumento da agilidade e produtividade foi sentido com a implementação da tecnologia e a outra admitiu que o custo pudesse ter diminuído consideravelmente em detrimento de mais controle.

Já os fornecedores e compradores observaram que fatores como controle, monitoramento e agilidade na entrega são características advindas do uso da radiofrequência.

Dentre as principais dificuldades podem-se destacar, conjunto de suporte como antenas, hubs e servidores que ao apresentarem uma pane paravam todo o processo, gerando uma instabilidade no início da implementação. O treinamento e a adaptação da mão de obra ao novo processo e conseqüentemente a resistência à mudança e inovação das tarefas, e por fim o alto custo para inserção da tecnologia na organização, juntamente com a necessidade de adequação da infraestrutura exigidos pelo mesmo.

Inúmeras foram às vantagens encontradas no processo com o uso do código de barras e da radiofreqüência, tais como aumento da produtividade, rastreabilidade dos processos e produtos, maior controle dos equipamentos e da força de envolvida nas operações do armazém, diminuição de erros e aumento significativo de informações em tempo real da carga do cliente.

De acordo com a análise as vantagens superam em muito as dificuldades relatadas na pesquisa.

A radiofrequência assim como todas outras ferramentas ligadas a tecnologia apresentam vantagens e limitações, objeto deste estudo. As principais limitações encontradas foram inacessibilidade de todos os fornecedores a condições que permitam o uso da radiofrequência como, por exemplo, inexistência do código de barras em alguns produtos. A infraestrutura exigida pela tecnologia como um departamento específico para controle, antenas hubs e banco de dados, desenvolvimento de novos sistemas de suporte a operação e pessoas envolvidas no processo que necessitam de treinamento constante dado ao *turnover* elevado apresentado no segmento atacadista.

Os resultados advindos da implantação dessa tecnologia foram inúmeros, destacando-se maior acuracidade do estoque, aumento da qualidade dos processos, aumento da produtividade com a diminuição do tempo nas atividades, maior confiabilidade e controle da operação.

Fundamentado nesse estudo pode-se observar que para a Tambasa Atacadista a radiofrequência e o código de barras são fundamentais para manutenção dos níveis de competitividade no segmento com aumento do nível de produtividade e maiores índices de acertos nas operações da organização. No presente estudo optou-se em realizar uma pesquisa qualitativa permitindo que os dados fossem mensurados de maneira a constatar a compreensão dos envolvidos nas operações de maneira direta. A pesquisa qualitativa possibilitou que os conhecimentos teórico-empíricos ficassem evidentes sem grandes divergências de opiniões.

Em se tratar de um estudo de caso uma das limitações é que o resultado dessa pesquisa não pode ser utilizado em outra organização ainda que atue no mesmo segmento. De acordo com a metodologia, os estudos de caso servem para testar a conjectura teórica presumida por autores e não para criação de medidas estatísticas.

Desta maneira recomenda-se uma nova pesquisa para verificação financeira do uso de etiquetas de radiofrequência atreladas aos *pallets* e equipamento de movimentação como também nas unidades de produtos. Com a nova pesquisa será possível avaliar o ganho obtido com o uso das *tags* no envio de informações de forma automática as antenas de leitura ou portais de *RFID* eliminando na maioria dos processos o uso de coletores e em alguns casos intervenção humana.

Fica evidente que a radiofrequência apresenta papel fundamental para a continuidade das operações da Tambasa Atacadista, agregando valor, simplificando processos, demonstrando por meio das entrevistas o conhecimento da economia que a ferramenta gera nos processos.

REFERÊNCIAS

ABAD. Disponível em:<<http://www.abad.com.br/>>. Acesso em: 15 jul. 2013.

ALBRECHT, Katherine; MCINTVRE, LIZ. How major corporations and government play to track to your every move with RFID. Thomas Nelson: 2005.

ANDERSEN, T. J.; SEGARS, A. H. The impact of it on decision structure and firm performance: evidence from the textile and apparel industry. Information & Management, v. 39, n. 2, p. 85, 2001.

ANSOFF, H. I. Corporate strategy. Harmondsworth: Penguin, 1965.

AVILLA, J.; FEARNE, A. Supply chain software implementations: getting it right. Supply Chain Management: An International Journal, v. 10, n. 4, p. 241-243, 2005.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**. Rio Grande do Sul: Artmed, 1999.

BALLOU, Business Logistics Management: Supply Chain Management. Planning, Organizing, and Controlling the Supply Chain. Prentice-Hall Internat: 2004.

BALLOU, Ronald. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos / Logística Empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BALLOU, Ronald H. The evolution and future of logistics and supply chain management. European Business Review, v. 19, n. 4, p. 332-348, 2007.

BALLOU, **Logística Empresarial: transportes, administração de materiais, e distribuição física**. Atlas: São Paulo, 2010.

BANKS J. et e al. RFID Applied. Hoboken John Wiley & Sons, 2007.

BANZATO, Eduardo. **Tecnologia da Informação aplicada à logística**. São Paulo: IMAM, 2005.

BARAT, Josef (org.); MESSER, Clarisse et e al. **Logística e transporte no processo de globalização: oportunidades para o Brasil**. São Paulo: UNESP IEEI 2007.

BARCODNEWS. Disponível em: <<http://barcode.com/>> Acesso em 8 de agosto de 2012.

BENBASAT, I.; GOLDSTEIN, D.K. e MEAD, M. “**The Case Research Strategy in Studies of Information Systems**”. MIS Quarterly, vol. 11, n. 3, 1987, pp. 369-386.

BOWERSOX, D J; CLOSS D. J.; COOPER, M. B. **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

BOWERSOX, Donald J; CLOSS, David J. **Gestão logística de cadeias de suprimentos**. São Paulo: Bookman, 2006.

BOWERSOX, D CLOSS D, COOPER, M. **Gestão de cadeia de Suprimentos e Logística**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

BRASIL em código. Disponível em: <<http://www.brasilemcodigo.com.br/confira-um-resumo-da-2a-conferencia-internacional-gs1-brasil-sobre-automacao-e-logistica/>>. Acesso em: 21 jul. 2012.

“Brasil-ID”. Disponível em: <<http://www.brasil-id.org.br/sobre.asp>>. Acesso em 10 de abril de 2012

CALDEIRA, Marcelo P.; ZWICKER, Ronaldo; DE SOUZA, Cesar A. **Adoção de RFID no BRASIL: UM estudo exploratório** - Revista de Administração Mackenzie, vol. 10, núm. 1, enero-febrero, 2009, pp. 12-36 - Universidade Presbiteriana Mackenzie Brasil.

CAVALLINI, Ricardo. **O marketing depois do amanhã. Explorando novas tecnologias para revolucionar a comunicação.** 2 ed. Ver. São Paulo. Ed. Do Autor, 2008.

CIRIBELLI, Marilda C. **Como elaborar uma dissertação de mestrado através da pesquisa científica.** Rio de Janeiro: 7 letras, 2003.

COLLINS, J. C.; PORRAS, J. I. *Building your company's vision. Harvard Business Review, Boston, v. 74, n. 5, p. 65-77, Sept./Oct. 1996.*

CONSUMIDOR, Moderno. Disponível em: <http://consumidormoderno.uol.com.br/hot-news/exclusivo-grupo-valdac-abre-primeira-loja-100-rfid-do-brasil>>. Acesso em 10 de maio de 2012.

COOPER, Donald et e al. **Métodos de pesquisa em administração.** 7 ed. Porto alegre: Bookman, 2003 p.346.

COSTA, **Introdução à administração de materiais em sistemas informatizados.** São Paulo: Independente, 1996.

CHAPPELL, G.; GINSBURG, L.; SCHMIDT, P.; SMITH, J. & TOBOLSKI, J. **Auto-Id on Demand: The value of auto-ID technology in consumer packaged goods demand planning.** November, 2002. Disponível em:<<http://autoidcenter.org>>. Acesso em: 15 fev. 2012.

CHRISTOPHER J. Martin. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de suprimentos.** São Paul: Pioneira, 2002.

EPCGLOBAL. Disponível em: < <http://www.epcglobalbr.com.br>>. Acesso em: 02 jul. 2012.

Estudo FGV: Mercado Brasileiro de TI e Uso nas empresas. Disponível em:

<<http://eaesp.fgvsp.br/sites/eaesp.fgvsp.br/files/GVpesqTI2012PPT.pdf>>. Acesso em 10 janeiro de 2013.

FÉLIX, N. M. **Impactos da implantação da tecnologia RFID na cadeia de valor de unidades marítimas de exploração e produção de petróleo e gás da Petrobras na Bacia de Campos**. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Industrial, PUC, Rio de Janeiro, 2009.

FENG, C. M, YUAN, C. Y. and LIN, Y. C. **The system framework for evaluating the effect of collaborative transportation management on supply chain**. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*. Vol. 6. Pp. 2837-2851. *MIS Quarterly*, v.11 n.3, p.369-386, set. 1987.

FIGUEIREDO Tamara de Brito. **Aplicações de tecnologia sem fio em operações logísticas**. 2004. 215 f. Dissertação (mestrado), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

FITZSIMMONS, James A.; FITZSIMMONS Mona J. **Administração de Serviços: Operações, Estratégia e Tecnologia da Informação**. São Paulo: Bookman 2010.

FRANCISCHINI, Paulino G.; GURGEL, Floriano A. **Administração de Materiais e do Patrimônio**. São Paulo: Pioneira, Thomson, 2002.

GASNIER, Daniel G; REZENDE Antônio C. **Atualidades na cadeia de abastecimento**. São Paulo: Imam, 2003.

GLAZIER, Jack D. & POWELL, Ronald R. **Qualitative research information management**. Englewood, CO: Libraries Unlimited, 1992. 238p.

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

GS1 Brasil. Disponível em:<<http://www.gs1br.org>>. acesso em 30 de abril de 2012.

HESSEL, Fabiano etc. e al. **Implementando RFID na cadeia de negócios**. São Paulo: EDIPUCRS, 2009.

HITT, Michael; IRELAND, R. Duane; HOSKISSON, Robert. **Strategic management Competitiveness and globalization**. 6. Th. [S.l]: Thomson Corporation, 2005.

Holística Revista de Ingeniería Industrial. Pontificia Universidad Católica del Peru. Volume 1 numero 1 2006. Disponível em: <<http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/holistica/article/view/2370>>. Acesso em: 20 de Nov. 2012.

HOOLEY, Graham J. SAUNDERS, John A. e PIERCY, Nigel F. **Estratégia de Marketing e Posicionamento Competitivo**, 3ª. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

HUNT, V. D.; PUGLIA, A.; PUGLIA, M. **RFID – A Guide to Radio Frequency Identification**. Wiley & Sons, Inc. Wiley Interscience: New Jersey, 2007.

KALAKOTA, Ravi; ROBINSON, Márcia. **E-BUSINESS: Estratégias para alcançar o mundo digital**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

KAUR, Mandeep; SANDHU, Manjeet; MOHAN, Neeraj; SANDHU, Parvinder S. **RFID Technology Principles, Advantages, Limitations & Its Applications**. *International Journal of Computer and Electrical Engineering*, Vol.3, No.1, February, 2011. Disponível em: <<http://www.ijcee.org/papers/306-E794.pdf>>. Acesso em 10 mar. 2013.

KOTLER, P.; ANDREASSEN A.R. **Strategic marketing for non-profit organizations** (4th Ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1991.

LAHIRI, Sandip. **RFID Sourcebook – First Edition – Pearson Education, IBM Press. Books – Indiana EUA - August 2005**.

LARA, JOSE EDSON ET E AL **Considerações sobre a utilização de etiquetas inteligentes no varejo**. Relato de experiência gestão do varejo. VII SEMEAD 2004.

MAÇADA, A. C. G.; BECKER J. L. **Modelo para avaliar o impacto da Tecnologia da Informação (TI) nas variáveis estratégicas dos bancos brasileiros**. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 22, 1998, Foz do Iguaçu. Anais. Foz do Iguaçu: ENANPAD, 1998.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/>. Acesso em 28 abr.2012.

MINOTTO Ricardo. **A estratégia em organizações hospitalares**.2 ed. Porto Alegre: PUCRS, 2003.

MONEY, Arthur *et al*. **Fundamentos de Métodos de Pesquisa Em Administração**. 1 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

Montadoras dirigem-se para RFID. Disponível em: <http://brasil.rfidjournal.com/reportagens/vision?10482/1>>. Acesso em 3 de mar 2013.

MOURA, Reinaldo Aparecido. **Manual de logística armazenagem e distribuição física**. Volume 2. São Paulo: IMAM, 1997.

NOGUEIRA FILHO, Cícero Casemiro da Costa. **Tecnologia RFID aplicada à Logística**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2005.

O'BRIEN, James A.; MARAKAS, George M. **Administração de Sistemas de Informação** – uma introdução. São Paulo: Saraiva, 2010.

OECD Measuring the information economy. 2002.

Pão de Açúcar coloca RFID e GPS em loja conceito. Disponível em: <<http://www.bematech.com.br/noticia-21-08-2007-pao+de+acocar+coloca+rfid+e+gps+em+loja+conceito.html>>. Acesso em 22 de julho de 2012.

PATTON, Michael. **Qualitative evaluation methods**. Beverly Hills, CA: Sage, 1980.

Piloto RFID/EPC Brasil: A Cadeia de Suprimento do Futuro. Disponível em: <http://www.pg.com/pt_BR/downloads/pdf/revista_RFID_23-08-05.pdf>. Acesso em 13 de fevereiro de 2012.

PORTER, M. E. **Competitive advantage: creating and sustaining superior performance**. New York: Free Press, Collier Macmillan, 1985.

PORTER, Michael E. **Vantagem Competitiva: Criando e Sustentando um Desempenho superior**. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

PORTER, Michael E. **Vantagem Competitiva: Criando e Sustentando um Desempenho superior**. 16 edição Rio de Janeiro: Campus, 1989.

PORTER, Michael E. **What is strategy?** *Harvard Business Review* November December. 1996

Planalto. gov.br Disponível em: <<http://www2.planalto.gov.br/imprensa/noticias-de-governo/governo-investira-r-500-milhoes-para-incentivar-empresas-a-desenvolver-software-e-alta-tecnologia-por-meio-do-programa-ti-maior>>. Acesso em 5 de dezembro de 2012.

PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. **The Core Competence of the Corporation**. *Harvard Business Review*, p. 3- 15, May/June, 1990.

RANASINGHE, D. C.; ENGELS, D. W. & COLE, P. H. **Low-Cost RFID Systems: Confronting Security and Privacy**. Disponível em: <http://www.m_lab.ch/auto-

id/swissreworkshop/papers/lowcostrfid-confrontingsecurityandprivacy.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2012.

RANKING ABAD/NIELSEN. Disponível em: [:<http://www.abad.com.br/dados/ranking.shtm>](http://www.abad.com.br/dados/ranking.shtm). Acesso em: 13 jul.2013

RATTO, Luiz. **Comércio: Um mundo de negócios**. 2 ed. Rio de Janeiro. SENAC nacional 2008.

ROMANO, Regiane R. **Os Impactos do uso de tecnologia de informação e da identificação e captura automática de dados nos processos operacionais do varejo**. São Paulo: 2011

RFID-COE. Disponível em: < <http://www.rfid-coe.com.br>,>. Acesso em: 02 fev. 2012.

RFID Esquenta na América Latina. Wasseman 2007<<http://brasil.rfidjournal.com/noticias/vision?8464>>. Acesso em: 02 de fev. 2012.

RFID Journal. Disponível em: www.rfidjournal.com. Acesso em 10 jan. 2012.

RFID Journal. Disponível em: <<http://rfid.thingmagic.com/100-uses-of-rfid/>>. Acesso em: 05 de set. 2012.

RFID Journal, LIVE! Brasil 2012. Disponível em: <<http://www.rfidjournalevents.com/brasil2012/portuguese/>>. Acesso em 22 jul. 2013.

RFID nas operações do Hospital Albert Einstein. Disponível em: <http://brasil.rfidjournal.com/estudos_de_caso/vision/952>. Acesso em: 01 de novembro de 2012.

SARMA, S. E.; WEIS, S. A. & ENGELS, D. W. *RFID Systems and Security and Privacy Implications*. Auto-ID Center, November 2002. Disponível em: <http://Theory.lcs.mit.edu/~sweis/ches_rfid.pdf>. Acesso em: 1 out. 2012.

Segunda pesquisa do Panorama do Cenário do Supply Chain no Brasil, realizada pela Associação Brasileira de E-business. Disponível em:

<http://www.partnerconsulting.com.br/news_det.asp?pagina=9¬icia=81#linkFont.c
[sso](#)>>. Acesso em 30 de abril de 2012

SEVERO FILHO, João. **Administração de logística integrada: materiais, PCP e Marketing**. 2. ed. Rio de Janeiro: E-papers, 2006.

SIMCHI-LEVI, David; KAMINSKY, Philip; & SIMCHI-LEVI, Edith. **Cadeia de suprimento: projeto e gestão; conceitos, estratégias e estudos de caso**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

SISBOV. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/rastreabilidade/sisbov>>. Acesso em 07 de jul. 2012.

Spychips. Disponível em: <<http://www.spychips.com/alec-big-brother-barcode-article.html>>. Acesso em: 20 de abr. 2012.

Syed A. Ahson, Mohammad Ilyas. **RFID Handbook: Applications, Technology, Security, and Privacy**. CRC Press, 2008.

TAMBASA. Disponível em: <<http://www.tambasa.com.br>>. Acesso em: 01 out. 2012

TAVARES, Mauro C. AFONSO, Tarcísio. CLUSTER: COMPETITIVIDADE INTERNACIONAL, INOVAÇÃO. Revista Gestão & Tecnologia e-ISSN: 2177-6652 fonte V. 1, N. 1 (2002) Janeiro/Dezembro.

TAVARES, Mauro Calixto. **Gestão estratégica**. São Paulo: Atlas, 2000.

TURBAN, Efraim. Decision Support and Business Intelligence Systems, 8/E Pearson Education, 2008.

TURBAN, Efraim; LEIDNER, Dorothy; MCLEAN, Ephraim; WELTHERBE, James. Tecnologia da Informação para Gestão: Transformando os Negócios na Economia. 6 ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

VASCONCELOS *et al.* **Gerenciamento da tecnologia: um instrumento para a Competitividade empresarial**. São Paulo: Blucher, 1992.

WANT, Roy. **RFID A Key to Automating Everything**, *Scientific American*, p. 56-65, Jan. 2004.

WU, N. C.; NYSTROM, M. A. & LIN, H. C. Y. *Challenges to global RFID adoption*. 25 de outubro de 2005. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com>>. Acesso em: 10 fev. 2013.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e método**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

ANEXO A - ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA

O objetivo dessa entrevista é de conhecer os processos que envolvem a empresa ao uso da tecnologia de rádio frequência, informações sobre o porte da empresa, seus produtos e benefícios advindos do uso do *RFID*.

O questionário será aplicado aos gestores e pessoas envolvidos com o uso da tecnologia.

<p>Caracterizar o <i>RF</i> dentro da empresa estudada.</p> <p>1. Em sua visão, quais são os principais objetivos do <i>RF</i> na Tambasa?</p> <p>2. Como a implantação do <i>RF</i> mudou a rotina da sua área?</p>
<p>Levantar as principais dificuldades para implantação desta tecnologia na organização estudada.</p> <p>3. Quais as principais dificuldades na implantação desta tecnologia?</p> <p>4. Quais as principais mudanças na sua área com a implantação do sistema?</p>
<p>Analisar as principais vantagens desta tecnologia uma vez implementada na organização estudada.</p> <p>5. Quais as principais vantagens do <i>RF</i>?</p>
<p>Verificar as principais limitações desta tecnologia após a sua implementação na organização estudada</p> <p>6. Quais as principais limitações do <i>RF</i> em sua área?</p>
<p>Identificar os principais resultados obtidos com a implantação do <i>RF</i></p> <p>7. Quais foram os principais resultados obtidos com o <i>RF</i>?</p>