

**PS-893**

## **THE TECHNOLOGICAL INNOVATION RFID (RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION) AND THE OBTAINING OF COMPETITIVE ADVANTAGE: A CASE STUDY**

Gilberto Perez (Universidade Presbiteriana Mackenzie, Sao Paulo, Brasil) – [gperez@mackenzie.com.br](mailto:gperez@mackenzie.com.br)

Elânia Temoteo Duarte (Faculdade Taboão da Serra, São Paulo, Brasil) – [elaniaduarte@admix.com.br](mailto:elaniaduarte@admix.com.br)

Clairto Lermen (Faculdade Taboão da Serra, São Paulo, Brasil) – [clairto.l@globo.com](mailto:clairto.l@globo.com)

José Henrique Costa Santos (Faculdade Taboão da Serra, São Paulo, Brasil) – [henrique@magliano.com.br](mailto:henrique@magliano.com.br)

Colaboradores:

Rafael Moraes Ramos (Faculdade Taboão da Serra, São Paulo, Brasil) – [faelramos@gmail.com](mailto:faelramos@gmail.com)

Fernanda de Castro Zica (Faculdade Taboão da Serra, São Paulo, Brasil) – [Fernanda.Castro@fde.sp.gov.br](mailto:Fernanda.Castro@fde.sp.gov.br)

This research was accomplished with the purpose of analyzing how the companies can use Radio Frequency Identification (RFID) as source of competitive advantage. Because this theme is relatively new in research, an exploratory qualitative methodology was adopted. For the accomplishment of the field research we adopted a unique case study, which was developed in a public company of transportation area, with headquarters in São Paulo, Brazil, that that already uses that technology. A structured protocol of interview was adopted containing opened questions and based in the main items of the used bibliographical research. The applied technique for treatment of the obtained information was the content analysis. Among the most important results observed in the research, it was pointed out the difficulty of the implantation of this technology and his effect in the competitiveness of the studied company.

**Keywords:** Technological Innovation, Identification for Radio frequency, RFID, Competitiveness.

# **A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA RFID (IDENTIFICAÇÃO POR RÁDIO FREQUÊNCIA) E A OBTENÇÃO DE VANTAGEM COMPETITIVA: UM ESTUDO DE CASO**

## **1. INTRODUÇÃO**

O uso intenso da tecnologia não é só uma fonte de ganhos de vantagens competitivas para as empresas, mas também um dos aspectos cruciais ao sucesso empresarial. A empresa que investe em inovações tecnológicas pode ganhar não só em lucratividade, mas também, em conhecimento, experiência e valores, assim como em vantagem no mercado em que atua, ou seja, terá maior competitividade. As empresas podem utilizar tecnologia nas mais diversas áreas, porém é importante analisar qual delas poderá aumentar a sua produtividade e qual tecnologia será utilizada para tornar isso possível.

As empresas da era da informação precisam fazer uso dos sistemas de informações para sobreviver e prosperar, pois por meio deles, essas empresas podem estar conectadas a locais distantes, oferecer novos produtos, organizar os fluxos internos e transformar os negócios. Este fato evidencia que a economia e a sociedade precisam cada vez mais de serviços baseados no conhecimento e na informação (LAUDON e LAUDON, 2004).

Neste contexto, as empresas decidem investir em sistemas e tecnologias de informação, com a finalidade primordial de receber, processar, armazenar e distribuir informações para seus funcionários, fornecedores, parceiros estratégicos, e acima de tudo, para seus clientes (TURBAN et al., 2006).

A tecnologia de informação analisada nesta pesquisa foca o gerenciamento das informações fundamentais dentro de uma organização. São essas necessidades que levaram ao desenvolvimento da identificação por radiofrequência e da etiqueta inteligente, que significam um conjunto de tecnologias criadas e adaptadas ao sistema de informação de empresas dos mais diversos ramos.

Baseado nestes argumentos, este trabalho foi desenvolvido em torno do seguinte problema de pesquisa:

### **O uso da inovação tecnológica RFID - Identificação por radiofrequência pode trazer vantagem competitiva para as empresas?**

O objetivo geral desta pesquisa foi verificar se a tecnologia RFID pode gerar vantagem competitiva para as empresas. Os objetivos específicos ficaram assim definidos:

1. Verificar se o uso do RFID gera melhoria nos processos internos
2. Identificar as implicações da implantação dessa tecnologia
3. Verificar os custos envolvidos com a implantação do RFID

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Informação**

O conhecimento é um conjunto de informações que, de uma forma organizada, reflete experiências e habilidades, porém dentro da empresa deve ser direcionado a algo relevante, confiável e de alta eficiência para não gerar custos adicionais à empresa (TURBAN; RAINER; POTTER, 2003).

A informação é um grupo de dados que são transmitidos de forma significativa, sendo os dados parte de fatos ou eventos aleatórios que, se não organizados, não trazem entendimento algum (LAUDON e LAUDON, 2004).

## **2.2 Sistemas de Informação**

Para O'brien (2004), um sistema é composto de vários elementos inter-relacionados trabalhando juntos para uma meta comum. Esse trabalho recebe insumos que passam por uma transformação e produz um resultado. O sistema de informação é composto de usuários finais e especialistas no sistema, de hardware (máquinas e mídias), software (programas e procedimentos), dados (banco de dados e bases de conhecimento) e das redes (mídias de comunicação). Estes componentes, dentro do sistema, geram o produto final, a informação.

Cada vez mais as organizações tornam-se dependentes dos sistemas de informação, seja com a finalidade de tomar decisões, armazenar dados ou transferir informações. No momento atual, saber extrair todo o potencial que os sistemas de informação tem a oferecer é um diferencial (STAIR e REYNOLDS, 2002).

## **2.3 Tecnologia da Informação**

O modo como as empresas fazem negócios podem ser revolucionados através das tecnologias da informação, a adaptação ao ambiente, juntamente com a necessidade de fazer negócios contribuem para que as organizações tirem proveito das oportunidades geradas pelas novidades tecnológicas (TURBAN; RAINER; POTTER, 2003).

Atualmente a tecnologia está presente na vida de todos com os avanços da informática e dos super computadores. Todas as organizações sofreram alguma transformação devido ao avanço das tecnologias e, particularmente, da TI por causa dos bancos de dados cada vez mais potentes e complexos, da necessidade de conhecimento para maior competitividade e da própria evolução empresarial (ROSINI e PALMISANO, 2003).

Para O'brien (2004), a TI é fundamental para a globalização, pois as empresas trabalham em um ambiente competitivo onde sistemas interconectados possibilitam os mercados mundiais que efetuam transações comerciais de maneira imediata e barata. As redes permitem contato com clientes, fornecedores, órgãos governamentais e concorrentes, diminuindo a distância entre eles.

Para Laurindo (2002), a eficiência no uso da TI pode ser demonstrada de várias maneiras, como implantá-la com o menor custo, usando os recursos disponíveis da melhor forma possível, com o menor tempo e com melhor desempenho na aplicação. Já a eficácia no uso da TI se dá em implantar ou desenvolver os sistemas que atendam a necessidade de cada usuário.

## **2.4 Benefícios da TI**

Segundo Albertin e Albertin (2005), a TI traz benefícios para os negócios que incluem custos, produtividade, qualidade, flexibilidade e inovação, entre outros dos quais cada um tem sua estrutura delimitada de acordo com os interesses da empresa. O grande desafio das organizações é conseguir identificar em que tipo de negócio será implantado a tecnologia para poder ter uma boa base no desempenho empresarial, por isso, é de extrema importância que a se desenvolva uma governança e administração de TI, com isso a organização fará um bom planejamento e poderá garantir a realização bem sucedida dos esforços para seu uso, no qual os executivos de negócio tem participação decisiva.

McKeen e Smith (1993) citados por Albertin e Albertin (2005), identificaram que o orçamento de TI é utilizado quase exclusivamente como uma medida do nível de informatização. Esta situação acaba negligenciando um importante aspecto de TI, seu desenvolvimento. Nesta visão, na qual a TI é desenvolvida pelo esforço das pessoas, não é adequado considerar o impacto no desempenho sem considerá-las. Somente considerando as pessoas é possível obter o seu valor efetivo.

## 2.5 Sistemas de Informações Estratégicas

Desde o final dos anos 80 as organizações vêm usando os sistemas de informações estratégicos no intuito de melhorar e aumentar a produtividade, reduzindo tempo de ciclo que é um dos principais objetivos empresariais, aumentar a criatividade dos funcionários; aperfeiçoar a comunicação, sendo esta a contribuição mais importante, pois fornece informações corretas nos momentos apropriados (TURBAN; RAINER; POTTER, 2003).

A TI contribui de diversas formas para os sistemas de informações estratégicos, criando vantagem estratégica imediata às organizações, reduzindo tempo de elaboração de produtos e fornecendo linhas de comunicação de alta velocidade. Se a empresa souber tirar proveito das informações obtidas através das linhas de comunicação terá vantagem estratégica podendo criar ou introduzir mudanças antes mesmo de seus concorrentes (TURBAN; RAINER; POTTER, 2003).

Vários métodos tradicionais que as organizações utilizam não acompanham a tecnologia, porém para que processos tradicionais e obsoletos sejam melhorados é primeiro necessário identificar os problemas e posteriormente buscar soluções tecnológicas. No entanto, novidades tecnológicas podem tornar-se obsoletas rapidamente, pois cada vez mais a concorrência pode copiá-los rapidamente. Um dos grandes problemas que as organizações enfrentam atualmente é como manter a vantagem competitiva (TURBAN; RAINER; POTTER, 2003).

Segundo Porter (1989) existem três estratégias de reação às forças competitivas:

- **Estratégia da liderança de preços:** produzir produtos e ou serviços com o mais baixo preço do setor.
- **Estratégia da diferenciação:** ser exclusivo no setor, fornecendo produtos de alta qualidade a preços competitivos.
- **Estratégia de foco:** selecionar um segmento de âmbito menos abrangente e aplicar uma estratégia de liderança de preços ou diferenciação desse segmento.

## 2.6 Inovação Tecnológica

Conforme Hill & Utterback (1979) citados por Silva (2003) a inovação tem sido definida como um processo envolvendo criação, desenvolvimento, utilização e difusão de um novo produto ou processo.

Empresas que não investem em tecnologia não têm conhecimento dos mercados e das possibilidades, não buscam conhecer o perfil e necessidades de seus clientes ou atendê-los através da inovação, já as que utilizam conhecem bem seus mercados e procuram ferramentas para identificar novas oportunidades de negócio. Com a união dos conhecimentos técnicos, as necessidades e o interesse do mercado, se obtêm sucesso financeiro na atividade produtiva aliada à inovação, essa é a forma mais importante de competir no mercado (SBRAGIA; MARCOVITCH; VASCONELLOS, 1996).

Segundo Drucker (1991) citado por Sbragia, Marcovitch e Vasconellos (1996), um dos pontos mais importantes da sociedade humana é a existência de “necessidades” que vão muito além da parte biológica de sobrevivência, não é apenas o consumo de bens e

serviços, como também o conforto, qualidade de vida, etc., e são essas necessidades que dão origem ao mercado. É no mercado que estão os “usuários” das inovações, e são esses que demandam tais inovações, com isso que as empresas tomam suas decisões quanto à busca de inovações tecnológicas.

O ponto central é onde a empresa atua, ou seja, o seu ramo de atividade. A partir dela é que as inovações alcançam o mercado. Com base na missão a empresa irá traçar amplos objetivos globais os quais levarão suas estratégias, planos e programas específicos para sua sobrevivência e geração de lucro. A área de inovação tecnológica deve estabelecer objetivos de maneira equilibrada. As empresas devem utilizar inovações para busca de produtividade e competitividade (SBRAGIA; MARCOVITCH; VASCONELLOS, 1996).

Uma vez identificados desafios e oportunidades, e avaliadas as condições atuais da empresa, inicia-se o processo de fixação da estratégia tecnológica em si, respondendo a essas questões:

- **Escolha de tecnologia:** quais tecnologias são mais promissoras e como incorporá-las aos produtos e processos da empresa;
- **Nível de competência:** quais conhecimentos a serem adquiridos, em relação às tecnologias;
- **Fontes de tecnologia:** onde obter as novas tecnologias;
- **Nível de investimento:** quanto investir;
- **Tempo competitivo:** qual o objetivo dentro do processo de inovação (DRUCKER, 1991 citado por SBRAGIA; MARCOVITCH; VASCONELLOS, 1996).

## 2.7 Identificação por Radiofrequência - RFID

Segundo Azem (2004) citado por Scherer, Didonet e Lara (2004), apesar de recente no meio empresarial, o RFID é utilizado na aviação militar desde a década de 30, e várias aplicações estão sendo desenvolvidas, como na identificação de gado, no sistema de pedágio “sem parar” de várias rodovias brasileiras e ainda em aeroportos, para a identificação das bagagens.

O RFID é uma tecnologia que utiliza a rádio frequência para transmitir dados entre um dispositivo portátil e um computador, permite a utilização de um mecanismo remoto, tal como um dispositivo manuseável ou um satélite, para acompanhar os produtos (SCHERER; DIDONET; LARA, 2004).

Um sistema RFID completo é composto de etiquetas ou *tags* reutilizáveis que são fixadas a um portador do produto, de uma antena que interroga as etiquetas através de um link de rádio frequência e de um controlador que faz a interface com o computador (GURGEL, 2004 apud SCHERER; DIDONET; LARA, 2004).

Em relação à etiqueta inteligente, ela consiste de um *microchip* com capacidade de armazenar uma grande quantidade de informações, a saber, data de validade, processo de produção, descrição do produto e lote, os quais podem ser acessados por meio de rádio-frequência (SCHERER; DIDONET; LARA, 2004).

Desta forma, as informações captadas pelo RFID são transmitidas para sistemas de controle de estoque, de gerenciamento de clientes, etc. - como no caso do código de barras - e podem permitir o controle instantâneo do estoque na central de distribuição, na própria empresa ou ainda nas gôndolas dos supermercados, por exemplo. Com este controle é possível melhorar a operação de reposição de itens, reduzir custos, bem como reduzir as diferenças físicas e contábeis (SCHERER; DIDONET; LARA, 2004).

Além disto, a etiqueta inteligente consegue reduzir o tempo da operação de identificação de carga num centro de distribuição. O tempo gasto com este processo é

anulado, pois a simples passagem do palete pela doca ou pela empilhadeira equipadas com os leitores (antena), atualizaria automaticamente os dados, além de facilitar a localização da carga (SCHERER; DIDONET; LARA, 2004).

## 2.8 Vantagem Competitiva

Vantagem competitiva corresponde a um benefício significativo de longo prazo que uma empresa dispõe sobre sua concorrência, estabelecer e manter uma vantagem competitiva é complexo, e a sobrevivência de uma empresa depende disso (STAIR e REYNOLDS, 2002).

Para Hitt, Ireland e Hoskisson (2003), a administração do conhecimento tem extrema importância para obtenção da vantagem competitiva, pois tem um foco em extrair um conhecimento valioso existente dentro da empresa. Dois pesquisadores proeminentes que estudam o conhecimento e a sua administração Ikujiro Nonaka e Hirotaka Takeuchi – acreditam que existem “quatro processos inter-relacionados pelos quais o conhecimento flui através da empresa e se transmuta em formas diferentes”. Esses quatro processos são os principais meios que permitem a administração do conhecimento pelas empresas. São eles:

- Socialização que é o processo de comunicação do conhecimento tácito de uma pessoa para outra, ou seja, é aquele que pode ser adquirido apenas através da observação e da prática;
- Externalização, ou seja, o processo utilizado para converter o conhecimento tácito em conceitos explícitos. Utiliza-se o recurso da metáfora para comunicar o conhecimento tácito complexo de uma forma mais fácil de entender;
- Combinação, sua finalidade é integrar os conjuntos exclusivos de conhecimento tácito para criar conhecimentos explícitos capazes de serem prontamente compartilhados por toda a empresa;
- Internalização, onde os empregados observam os conhecimentos explícitos gerados pelos processos de socialização, externalização e combinação. Esses conhecimentos servirão de base para as novas formas de conhecimentos tácitos que serão criadas pelos empregados (HITT; IRELAND; HOSKISSON, 2003).

Porter (1989), citado por Stair e Reynolds (2002), fala sobre diversos fatores podem convergir para uma vantagem competitiva e sugeriu o modelo das cinco forças, hoje amplamente aceito:

- A rivalidade entre os concorrentes atuais é um dos fatores que leva as empresas a buscarem uma vantagem competitiva.
- A grande ameaça de novos entrantes no mercado faz com que as empresas busquem e procurem manter uma vantagem competitiva para desencorajá-los.
- A ameaça de produtos e serviços substitutos, pois quanto maior a capacidade dos clientes de obterem produtos e serviços similares, mais as empresas tentarão estabelecer uma vantagem competitiva para que produtos substitutos não entrem no mercado.
- O poder de barganha dos compradores e dos fornecedores são as duas últimas forças, sendo que os fornecedores podem ajudar uma organização a obter uma vantagem competitiva por meio das telecomunicações para obter e transmitir, no menor tempo possível, informações importantes; também capacidade de disponibilizar peças e suprimentos, minimizando a forte influência que grandes compradores exercem sobre os fornecedores.

## 2.9 Vantagem Competitiva Sustentável

As capacidades estratégicas também são conhecidas como competências essenciais e, portanto, servem para a empresa como fonte de vantagem competitiva em relação a seus concorrentes. A primeira delas é “Capacidade Valiosa”, que ajuda a empresa a neutralizar ameaças ou explorar oportunidades. A segunda é a “Capacidade Rara”, não existe em grande número de empresas. A terceira é a “Capacidade de Imitação Dispendiosa”, onde a empresa tem uma história com cultura organizacional ou marca singular e valiosa difícil de ser imitada, “Ambigüidade causal”, onde as causas e os usos de uma aptidão não estão claramente definidos ou Complexidade social em relações interpessoais, como a camaradagem entre fornecedores e clientes. Por último, as “Capacidades Insubstituíveis”, onde não existe equivalente estratégico. As capacidades que não preenchem todos os quatro critérios de vantagem competitiva não são competências essenciais (HITT; IRELAND; HOSKISSON, 2003).

Para atingir uma vantagem competitiva, uma empresa deve criar mais valor que suas concorrentes. A capacidade de uma empresa de criar valor superior depende de sua quantidade de recursos e competências distintas (atividades que a empresa faz melhor que as concorrentes). Se todas as empresas de um mercado possuem a mesma quantidade de recursos e competências, nenhuma estratégia para criação de valor estará disponível. Para ser sustentável uma vantagem competitiva deve então ser baseada em recursos e competências que são escassos. Quando os recursos de valor são escassos, as empresas farão ofertas umas às outras para obtê-los (BESANKO et al., 2006).

## 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a realização desse trabalho, efetuaram-se levantamentos bibliográficos e de pesquisas realizadas sobre o tema.

Os levantamentos bibliográficos consistiram de consulta a livros, revistas e artigos científicos, teses, através dos quais foi possível mapear o contexto no qual o assunto se insere e, a partir dele, discutir os impactos, as vantagens, as desvantagens e os demais aspectos envolvidos na utilização de etiquetas.

A pesquisa realizada foi exploratória com abordagem qualitativa, com utilização de levantamentos em fontes primárias (questionário, entrevista e análise de conteúdo), e o método utilizado foi um estudo de caso precedido pela colocação do problema de pesquisa e proposições orientadas de estudo (MATTAR, 1999).

A técnica de análise aplicada às informações obtidas na entrevista, foi a análise de conteúdo, para a qual se adotaram as recomendações de Bardin (1977). A análise de conteúdo foi realizada em três etapas a saber: 1) Identificação dos Pontos-Chave; 2) Formação das Unidades de Significado e 3) Formação das Categorias.

## 4. A EMPRESA ESTUDADA

A entrevista foi realizada no dia 19 de Abril 2007 na empresa Transportes Coletivos Parque das Nações (TCPN). Esta entrevista foi concedida pelo gerente geral da garagem, Dennis Sofio. A Transportes Coletivos Parque das Nações (TCPN) foi fundada em 24 de Dezembro de 1956, com o objetivo de facilitar o deslocamento das pessoas nas regiões atendidas, trabalhando da melhor forma possível, garantindo qualidade aos usuários, qualidade esta identificada nas revisões realizadas pela EMTU (Empresa Metropolitana de Transporte Urbano), onde por vários anos consecutivos a TCPN está classificada como

ótima em manutenção, atendimento, limpeza e segurança. É responsável por quatro Linhas Intermunicipais e uma Municipal. Em Santo André possui 23 veículos e um quadro de 96 Funcionários diretos. Dennis Sofio, gerente geral da garagem, atua na empresa há 12 anos e veio a ser gerente há cinco anos.

A adoção da inovação tecnológica RFID se deu por meio da relação de subordinação existente entre a empresa TCPN e a Secretaria Municipal de Transportes do Estado de São Paulo, uma vez que a exploração e a prestação do serviço de transporte coletivo público de passageiros é autorizada por meio de concessão ou permissão.

## 5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A técnica de análise utilizada foi a análise de conteúdo dividida em três etapas distintas.

### Etapa 1 – Identificação dos Pontos-Chave

Segundo Bardin (1977), os temas que se repetem com muita frequência podem ser índices ou pontos-chave recortados do texto em unidades comparáveis de categorização para análise temática e de modalidades de codificação para o registro dos dados. De acordo com a transcrição da entrevista, o entrevistado cita com alto grau de importância os seguintes temas divididos no Quadro 1 por pontos-chave:

### Quadro 1 – Pontos-Chave

P1	Economia na folha de pagamento com a redução de funcionários (cobradores).
P2	Ter maior rendimento da linha.
P3	Necessidade de comunicação entre os ônibus e a garagem.
P4	Atualização de tarifa.
P5	Identificar cartões que não são mais válidos.
P6	O cartão pode guardar todas as informações do usuário.
P7	É possível traçar uma estimativa do tipo de público que uma determinada linha leva.
P8	Agilidade da cobrança dos passageiros dentro do veículo.
P9	Menor tempo nos pontos.
P10	Agilizar o tempo entre a saída de um veículo e outro.
P11	Houve demora em montar a estrutura tecnológica necessária para o sistema funcionar.
P12	Diminuiu a utilização de papel.
P13	Agiliza a criação de relatórios.
P14	Na época os preços eram muito altos por parte dos fornecedores da tecnologia que foram oferecidos.
P15	O custo da implantação - Pacote fechado entre grupos de empresas para implantação, custos dos cartões e manutenção.
P16	É possível o bloqueio do cartão no caso de roubo, furto ou perda.
P17	O chip elimina fraudes na identificação dos passageiros e também na falsificação de notas e bilhetes em papel.
P18	Trabalhar o mínimo possível com dinheiro.
P19	Treinamento: interno em sala e feito juntamente à CMT e Prodata.
P20	Precisa de parceiros que tenham a tecnologia bem desenvolvida e avançada.
P21	Muitos acham que perderão o emprego por causa da nova tecnologia.
P22	Poucas pessoas que tem nível de experiência e conhecimento da tecnologia.

## Etapa 2 – Organização em Unidades de Significado

Nesta etapa foram escolhidas as unidades de registro, que é, neste caso, as unidades de significado, segundo recomendações de (Bardin 1977). Essas unidades podem ser: o tema, palavra ou frase, que foram recortados do texto em função dos pontos-chave identificados anteriormente na primeira etapa. A unidade é a afirmação de um assunto e, para estabelecer o seu significado, é preciso fazer referência ao contexto dos pontos-chave que possuem as mesmas características e aos quais se quer registrar de forma ordenada. Pode-se observar essa ordenação a partir do Quadro 2 a seguir.

**Quadro 2 - Unidade de Significado**

Unidades de Significado	Pontos-Chave
U1: Retorno de capital investido	Economia na folha de pagamento com a redução de funcionários (cobradores); Ter maior rendimento da linha.
U2: Acesso à informação de forma mais ágil	Necessidade de comunicação entre os ônibus e a garagem; Atualização de tarifa; Identificar cartões que não são mais válidos; O cartão pode guardar todas as informações do usuário; É possível traçar uma estimativa do tipo de público que uma determinada linha leva.
U3: Agilidade nos processos	Agilidade da cobrança dos passageiros dentro do veículo; Menor tempo nos pontos; Agilizar o tempo entre a saída de um veículo e outro; Houve demora em montar a estrutura tecnológica necessária para o sistema funcionar; Diminuiu a utilização de papel; Agiliza a criação de relatórios.
U4: Altos custos de implantação	Na época os preços eram muito altos por parte dos fornecedores da tecnologia que foram oferecidos; O custo da implantação - Pacote fechado entre grupos de empresas para implantação, custos dos cartões e manutenção.
U5: Segurança da informação e qualidade dos processos	É possível o bloqueio do cartão no caso de roubo, furto ou perda; O chip elimina fraudes na identificação dos passageiros e também na falsificação de notas e bilhetes em papel; Trabalhar o mínimo possível com dinheiro.
U6: Recursos internos e externos	Treinamento: interno em sala e feito juntamente á CMT e Prodata; Precisa de parceiros que tenham a tecnologia bem desenvolvida e avançada.
U7: Resistência ao uso	Muitos acham que perderão o emprego por causa da nova tecnologia; Poucas pessoas que tem nível de experiência e conhecimento da tecnologia.

## Etapa 3 – Categorias Identificadas na Pesquisa

A classificação em categorias é uma delimitação mais aprofundada das unidades de significado, pois a partir delas identificamos o sentido real, qual é o verdadeiro tema a que se referem as palavras transcritas e às indagações primeiramente analisadas superficialmente (BARDIN,1977). No Quadro 3 estão apresentadas as principais categorias identificadas na pesquisa.

**Quadro 3 – Categorias Identificadas**

<b>Categorias</b>	<b>Unidades de Significado</b>
<b>C1 – Inovação em processos</b>	U3: Agilidade nos processos
<b>C2 – Competitividade</b>	U1: Retorno de capital investido U2: Acesso à informação de forma mais ágil
<b>C3 – Investimento em tecnologia</b>	U4: Altos custos de implantação U6: Recursos internos e externos
<b>C4 – Segurança percebida</b>	U5: Segurança da informação e qualidade dos processos.
<b>C5 – Dificuldades de implantação</b>	U7: Resistência ao uso

A categoria **C1 – Inovação em processos** foi formada pela unidade de significado: U3: Agilidade nos processos.

Essa categoria indica que inovação é encontrar novas maneiras de fazer negócios. Isto pode envolver o desenvolvimento de produtos e serviços exclusivos. Pode envolver também mudanças nos processos empresariais para produzir ou distribuir produtos e serviços que sejam diferentes de modo como o negócio tem sido conduzido que alterem a estrutura fundamental do ramo de atividade (O'BRIEN, 2004).

Não é possível para um administrador continuar fazendo o que fazia no passado, da maneira como as circunstâncias externas e os recursos disponíveis lhe permitiam. Se ele agir assim, sua empresa ficará estática e eventualmente declinará em um meio competitivo (ALBERTIN, 2002).

Drucker (1989) citado por Albertin (2002), diz que administrar um negócio não pode ser um trabalho de cumprir normas (...) precisa ser uma tarefa criativa, mais que adaptativa.

De acordo como o entrevistado, a inovação teve impacto nos processos internos, como verificado:

Dennis: “A empresa trabalha por meio de uma concessão pública, dentro disso existem regras a serem seguidas, a implantação da catraca eletrônica foi uma delas.”

“Agiliza a criação de relatórios para a Pródata, diminuiu a utilização de papel”.

“Já se sabe o quanto o carro rendeu logo em que ele entra na garagem”.

“Agilização de relatórios e obtenção de informações quase em tempo real sobre o faturamento de um carro ou uma linha”.

A categoria **C2 – Competitividade** foi formada pelas unidades de significado: U1: Retorno de capital investido e U2: Acesso à informação de forma mais ágil.

Nessa categoria levou-se em consideração que as empresas podem usar sistemas estratégicos de informação para ganhar vantagem competitiva sobre seus concorrentes. Esses sistemas mudam as metas, os processos de negócio, os produtos, os serviços, ou relacionamentos ambientais da organização, levando-as a novas formas e comportamentos (LAUDON e LAUDON, 2004).

Para Laudon e Laudon (2004), obter vantagem competitiva é uma jornada longa e difícil, muitas empresas não conseguem benefícios significativos apesar dos investimentos em tecnologia. Para conseguir competitividade as empresas precisam ser reestruturadas,

devem fazer mudanças fundamentais no comportamento organizacional, desenvolver novos modelos de negócios e eliminar as ineficiências de estruturas organizacionais ultrapassadas. Para o entrevistado percebe-se que não foi obtida competitividade, no caso da empresa de transportes:

Dennis: “A bilhetagem só traz vantagem para o governo, pois controla em tempo real a utilização dos transportes, valor movimentado e a localização dos veículos, horários, atrasos”.

“Quanto a economia na folha de pagamento com a redução de funcionários (cobradores), não houve vantagem, pois, pelas leis trabalhistas, não se pode reduzir o pessoal da empresa por conta de uma tecnologia”.

“... comunicação com o veículo no momento em que ele está em operação, ou seja, durante a viagem a empresa pode saber o quanto o carro faturou, a sua localização, o horário de saída e chegada partida por partida. A prefeitura proibiu essa operação dificultando o avanço tecnológico e a criação de aplicações do sistema em áreas que possam trazer outras vantagens para a empresa”.

“Não obtive até o momento nenhuma vantagem, pois todas as outras empresas também foram obrigadas a implantar o sistema por ordem da prefeitura...”.

A categoria **C3 – Investimento em tecnologia** foi formada pelas unidades de significado: U4: Altos custos de implantação e U6: Recursos internos e externos.

Essa categoria foi criada com base nessas duas vertentes, os custos e recursos, pois os investimentos em tecnologia de informação são significativos para as organizações e visam atender a uma ampla relação de objetivos gerenciais. Através do investimento em TI, a gerência espera influenciar o desempenho da organização de diversas maneiras, tais como: prover uma vantagem competitiva, permitindo respostas rápidas às mudanças de mercado; prover informação necessária, acurada e no tempo certo para permitir melhor tomada de decisão; reduzir o custo de fazer negócio, substituindo capital por trabalho freqüente e automatizando as transações da empresa; permitir à empresa competir em mercados que requerem tecnologia específica (ALBERTIN,2002).

O entrevistado apresentou preocupação com os altos custos em investimentos em tecnologia:

Dennis: “Custo – aumento nos custos com a aquisição e manutenção da tecnologia”.

“Os altos custos foi a maior dificuldade que a empresa enfrentou na implantação”.

A categoria **C4 – Segurança percebida** foi formada pela unidade de significado: U5: Segurança da informação e qualidade nos processos.

Os controles eficazes propiciam a segurança dos sistemas de informação, ou seja, a precisão, integridade e segurança das atividades de recursos dos sistemas de informação. Os controles podem minimizar erros, fraude e distribuição nos sistemas de informação interconectados que hoje ligam entre si usuários finais das organizações. Eles garantem qualidade para os sistemas de informação. Ou seja, eles podem deixar um sistema de informação computadorizado, mas livre de erros e fraudes e capaz de fornecer produtos de informação de qualidade mais alta do que os tipos manuais de processamento da informação (O’BRIEN, 2004).

Para O'Brien (2004), os requisitos de segurança que as empresas precisam estabelecer são:

- **Privacidade:** Capacidade de controlar quem vê (ou não pode ver) as informações e sob quais condições.
- **Autenticidade:** Capacidade para conhecer as identidades das partes na comunicação.
- **Integridade:** A garantia de que as informações armazenadas ou transmitidas não sejam alteradas.
- **Confiabilidade:** A garantia de que os sistemas estarão disponíveis quando necessários e de que desempenharão com eficácia em um nível de aceitável de qualidade.
- **Bloqueio:** Capacidade para bloquear informações ou instruções indesejadas.

Tal fato foi demonstrado pelo entrevistado em:

Dennis: “diminui a utilização de dinheiro e possibilidade de fraude”.

“...o chip elimina fraudes na identificação dos passageiros e também na falsificação de notas e bilhetes em papel. Além disso, é possível identificar se realmente quem está usando o cartão é um idoso, um deficiente, um estudante etc. Com o bilhete prova-se a quantia de passageiros que utilizam de forma gratuita o sistema de transporte da cidade, ou seja, é possível traçar uma estimativa do tipo de público que uma determinada linha leva”.

“...no cartão pode guardar todas as informações do usuário, por exemplo, podemos saber se é um idoso, um estudante, quando for um vale transporte sabemos em qual empresa esse passageiro trabalha, em quais dias e horários ele utilizou o cartão. Pode-se definir e limitar em quais dias e horários aquele passageiro pode utilizar o cartão ou não. Também é possível o bloqueio do cartão no caso de roubo, furto ou perda”.

A categoria **C5 – Dificuldades de implantação** foi formada pela unidade de significado: U7: Resistência ao uso.

Essa categoria indica que a adoção de uma inovação é um processo no qual os indivíduos e grupos decidem pelo seu uso (ROGERS, 2003). A facilidade na percepção dos resultados de uma inovação aumenta a possibilidade de sua adoção (ROGERS, 2003).

Segundo a afirmação de Angelo (2005), a tecnologia na origem e adoção é mais importante, mas para haver impacto sobre a redução de perdas existem outras coisas mais significativas, como treinamento em mão-de-obra e pessoal.

De acordo com o entrevistado:

Dennis: “a maioria dos funcionários não sabe para que serve o sistema e tem conhecimento somente operacional”.

Inovações complexas e que necessitam do desenvolvimento de novos conhecimentos são adotadas lentamente (ROGERS, 2003).

A percepção de atributos por parte dos usuários na adoção de uma inovação é fator determinante para sua adoção (ROGERS, 2003).

O entrevistado cita que:

Dennis: “poucas pessoas tem nível de experiência e conhecimento da tecnologia”.

Segundo Moore e Benbasat (1991), o termo ‘facilidade de uso’ é o nível de facilidade percebida no uso de uma tecnologia. Com relação a isso o entrevistado diz que:

Dennis: “a maioria dos funcionários não sabe para que serve o sistema e tem conhecimento somente operacional, esses motivos levaram a um alto grau de resistência”.

Deve-se considerar se os indivíduos de uma organização percebem a adoção de uma inovação como sendo de uso obrigatório ou voluntário (MOORE E BENBASAT, 1991). Para Lippert e Forman (2005), citados por Perez (2006), barreiras e atitudes humanas no processo de adoção de tecnologias são tidas como desafios para os gestores das organizações que visam obter vantagem competitiva pela implementação de sistemas de informação estratégicos.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No início deste trabalho tinha-se como objetivo responder o seguinte problema de pesquisa: **O uso da inovação tecnológica RFID - Identificação por radiofrequência pode trazer vantagem competitiva para as empresas?** Para obtenção de resposta para essa indagação, utilizou-se a metodologia de pesquisa exploratória e análise de conteúdo qualitativa que abordou o contexto social interno de uma organização e suas percepções de uso sobre as características desta inovação.

Após entrevista efetuada na empresa de transportes TCPN efetuou-se a análise das respostas que, relacionadas com aos objetivos estabelecidos no início da pesquisa permitiu a obtenção dos resultados deste trabalho, apresentadas a seguir.

Pôde-se verificar que a identificação por radiofrequência pode trazer melhorias para os processos internos das empresas, pois segundo o entrevistado, a TCPN percebeu que com a adoção da inovação houve agilidade na criação de relatórios, redução de papel, agilidade na cobrança das passagens, diminuição de tempo gasto nos pontos de ônibus para o embarque de passageiros e na redução de tempo na chegada das informações no que diz respeito ao faturamento do carro e redução de fraudes. A implantação da tecnologia RFID ainda trouxe uma maior segurança para os empregados e usuários, já que reduziu a circulação com dinheiro e a possibilidade de fraudes com informações mais precisas sobre os usuários e do valor arrecadado por cada carro.

Constatou-se ainda, que a tecnologia RFID é de difícil implantação, porque a empresa de transporte teve que buscar isoladamente as melhores condições para sua adoção. A sua implantação levou cerca de um ano e meio considerando todos os aspectos burocráticos, desenvolvimento de parcerias e aquisição dos equipamentos.

Constatou-se também, que os altos custos ainda dificultam o uso da RFID em maior escala. O desenvolvimento de parcerias da TCPN com outras empresas de transporte na aquisição da tecnologia foi o que proporcionou a possibilidade da obtenção de custos menores, pois os equipamentos, instalação e manutenção ainda são relativamente caros.

Desta forma pode-se inferir que a adoção da *Radio Frequency Identification* (RFID) trouxe algumas melhorias nos processos internos e na obtenção das informações estratégicas, porém não trouxe maior competitividade para a TCPN, assim como não houve redução de custos, objetivos que estão entre as principais razões da implantação desta tecnologia. As regras de implantação e utilização são impostas pelo governo, assim como a obrigatoriedade do uso para as empresas de transportes coletivos, ou seja, há uma impossibilidade da diferenciação para o usuário final, se tornando um serviço padrão, sem maiores vantagens para as empresas. As leis municipais impedem a demissão de funcionários (cobradores) por razão da adoção de um sistema ou tecnologia, este é outro fator externo que não permitiu a redução na folha de pagamento com a dispensa desses funcionários.

Os objetivos indicados no início deste trabalho foram atingidos de forma satisfatória e relacionados com a pesquisa bibliográfica realizada. Este trabalho proporcionou um melhor conhecimento e compreensão do funcionamento e utilização da tecnologia de identificação por radiofrequência do ponto de vista de uma empresa de transportes. Os resultados e fatos aqui relatados dizem respeito à TCPN e à inovação tecnológica RFID, portanto, não devem ser generalizados, porém, eles podem ser de alguma valia para as empresas que estão em fase inicial de implementação, ou que estão planejando implantar essa tecnologia.

Por fim, sugere-se que novas pesquisas sejam realizadas com um número maior de empresas, com empresas de outros segmentos e regiões, bem como, trabalhos de natureza quantitativa que possam tentar avaliar as categorias aqui identificadas.

## 7. BIBLIOGRAFIA

ALBERTIN, Alberto Luiz. **Administração de Informática – Funções e Fatores Críticos de Sucesso**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

ALBERTIN, Alberto Luiz; ALBERTIN, Rosa Maria de Moura. **Tecnologia de Informação: Desafios da Tecnologia de Informação Aplicada aos Negócios**. São Paulo: Atlas, 2005.

ANGELO, Claudio Felisoni de. Paraíso e Inferno da RFID. **B2B Magazine**. São Paulo, v.5, n.50. jan.2005.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BESANKO, David; DRANOVE, David; SHANLEY Mark; SHAEFER, Scott. **A Economia da Estratégia**. Tradução Bazan Tecnologia e Lingüística. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BRASIL, Lei nº 13.241, de 12 de dezembro de 2001. **Dispõe sobre a organização dos serviços do Sistema de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros na Cidade de São Paulo, autoriza o Poder Público a delegar a sua execução, e dá outras providências**. Publicada na Secretaria do Governo Municipal, São Paulo, 2001. Disponível em: <<http://ww2.prefeitura.sp.gov.br/arquivos/secretarias/transportes/organizacao/0017/lei13.241.doc>>. Acesso em 20 abr. 2007.

DAUSCHA, Ronald Martin; AVILA, Olívio M. S. **Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras (ANPEI): Como alavancar a inovação tecnológica nas empresas**. São Paulo: ANPEI, 2004.

HITT, Michael A; IRELAND, R. Duane; HOSKISSON, Robert E. **Administração Estratégica: Ambiente interno – Recursos, Capacidades e Competências Essenciais**. Tradução: Jose Carlos Barbosa dos Santos e Luiz Antonio Pedroso Rafael. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. **Sistemas de informações gerenciais – Administrando a empresa digital: Organizações, administração e a empresa ligada em rede**. Tradução: Arlete Simille Marques. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

LAURINDO, Fernando José Barbin. **Tecnologia da informação**. São Paulo : Futura, 2002.

MATTAR, Fauze Najib. **Pesquisa de Marketing**. São Paulo: Atlas, 1999.

O'BRIEN, James A. **Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da internet**. 2ª. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

- MOORE, G. C.; BENBASAT, I. **Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation.** In Information Systems Reserarch, vol. 2, no. 3, 1991.
- O'BRIEN, James A. **Sistemas de informações gerenciais na era da internet: Introdução aos sistemas de informação na empresas.** Tradução: Cid Knipel Moreira. São Paulo: Saraiva, 2002.
- OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses.** 2.ed. São Paulo: Pioneira, 1997.
- PEREZ, Gilberto. **Adoção de Inovações Tecnológicas: Um estudo sobre o uso de sistemas de informação na área de saúde.** 2006. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- PORTER, Michael E. **Vantagem Competitiva – Criando e sustentando um desempenho superior.** Rio de Janeiro: Campus, 1989.
- PROFIMAT. **Soluções RFID Smart Card.** Disponível em: <<http://www.profimat.com.br>>. Acesso em 17 set. 2006.
- ROSINI, Alessandro Marco; PALMISANO, Ângelo. **Administração de sistemas de informação e a gestão do conhecimento: Abordagens sistêmicas.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.
- ROGERS, E. M. **Difusion of innovation.** 5. ed. The Free Press, New York, 2003.
- SBRAGIA, Roberto; MARCOVITCH, Jacques; VASCONELLOS, Eduardo. **Gestão da inovação tecnológica.** São Paulo: USP, 1996.
- SCHERER, Flavia L.; DIDONET, Simone, R.; LARA, Jose E. **Considerações sobre a utilização de etiquetas inteligentes no varejo.** VII Semead – Relato de experiência gestão de varejo, Belo Horizonte, 2004, p. 2-11. Disponível em: <[http://www.ead.fea.usp.br/semead/7semead/paginas/artigos%20recebidos/Varejo/VAR08\\_-\\_Considera%E7%F5es\\_etiquetas\\_inteligentes.PDF](http://www.ead.fea.usp.br/semead/7semead/paginas/artigos%20recebidos/Varejo/VAR08_-_Considera%E7%F5es_etiquetas_inteligentes.PDF)>. Acesso em 15 set. 2006.
- SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico.** 22. ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- SILVA, Carlos Fernandes da. **A Adoção de Uma Nova Tecnologia no Desenvolvimento de Novos Produtos e Processos: O Caso da Tecnologia de Realidade Virtual.** Tese de Mestrado. São Paulo: USP, 2003.
- STAIR, Ralph M.; REYNOLDS, George W. **Princípios de Sistemas de Informação.** 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.
- TURBAN, Efrain; RAINER Jr., R. Kelly; POTTER, Richard E. **Administração da tecnologia da informação.** Tradução: Teresa Cristina Felix de Souza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
- TURBAN, E.; LEIDNER, D.; MCLEAN, E.; WETHERBE, J. **Information Technology for management – transforming organizations in the digital economy.** John Wiley & Sons, 2006.